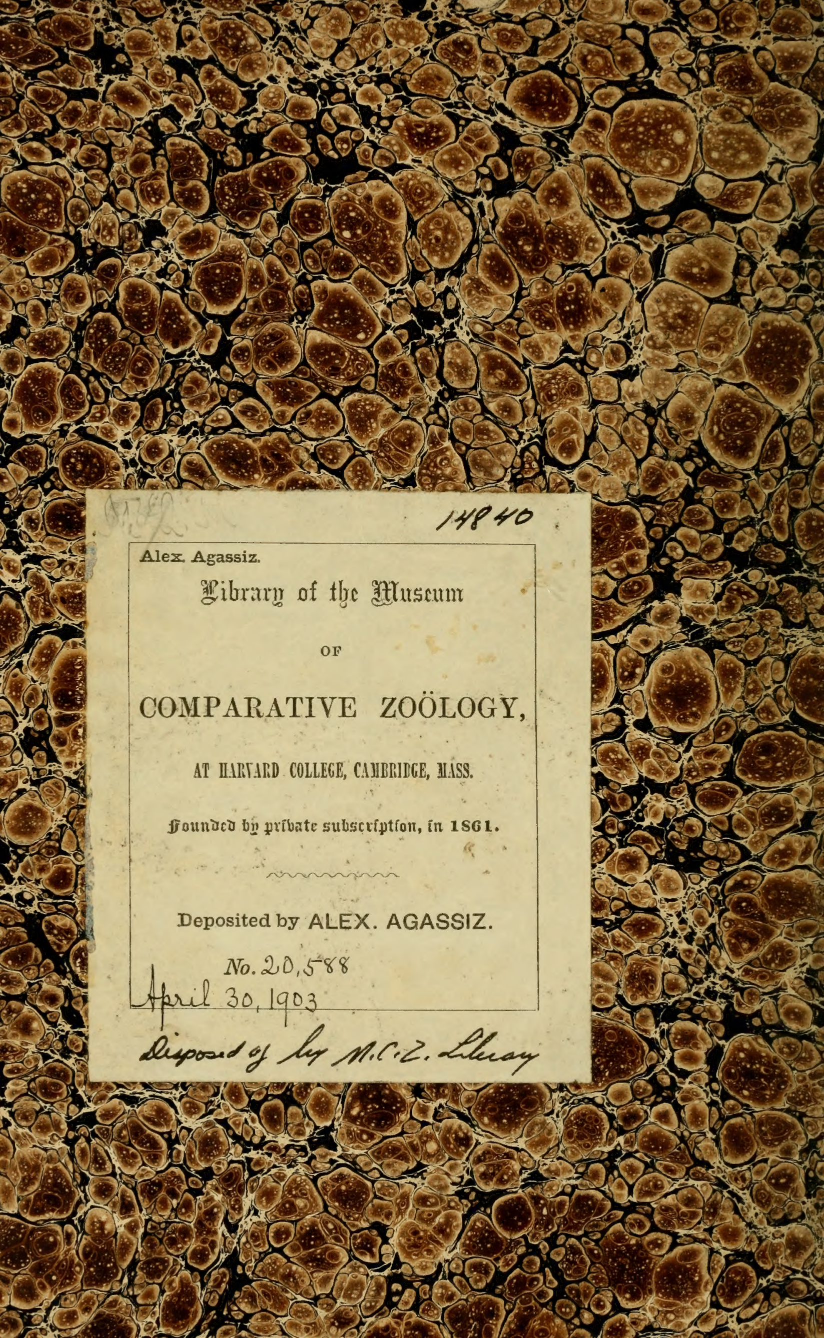
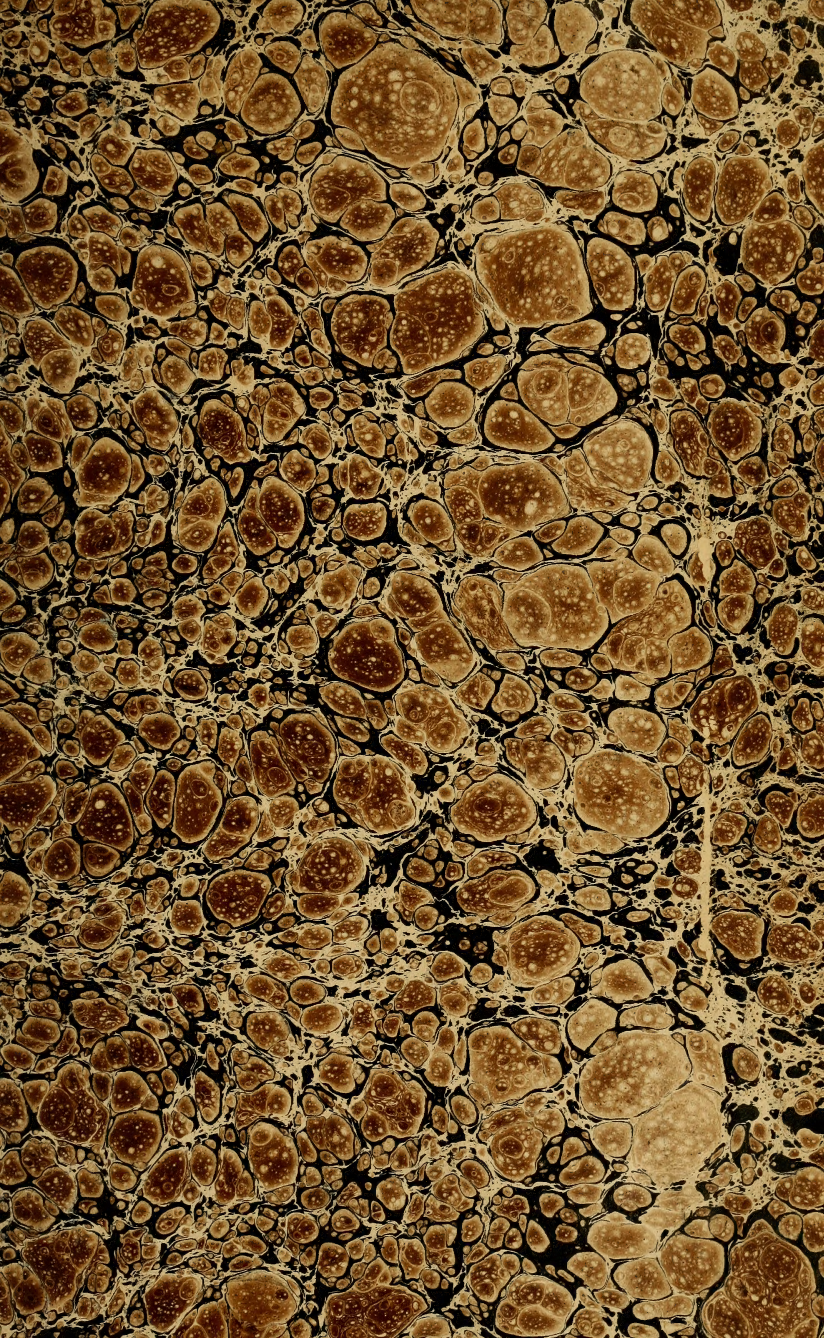






Alex Agassiz
Cambridge
1869

à MM. Louis et Alex. Agassiz.
hommage de haute estime
H. Lacaze Duthiers

VOYAGE

AUX

ILES BALÉARES

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
RUE MIGNON, 2.

VOYAGE

AUX

ILES BALÉARES

OU

RECHERCHES

SUR L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE QUELQUES MOLLUSQUES

DE LA MÉDITERRANÉE

PAR LE DOCTEUR

F.-J.-H. LACAZE-DUTHIERS

Professeur à la Faculté des sciences de Lille

Membre des Sociétés philomatique de Paris et des sciences de Lille

PARIS

LIBRAIRIE DE VICTOR MASSON

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

—

1857

A

JULES HAIME.

Ami,

Je te dédie ces pages en souvenir de notre voyage.

Puisse ce gage de l'amitié te faire oublier un instant tes longues souffrances.

F.-J.-H. LACAZE-DUTHIERS.

En 1853, j'ai parcouru le littoral méditerranéen entre Marseille et Cette, j'ai visité les environs de Barcelonne, et exploré les principaux ports des îles Baléares.

Dans ce voyage j'ai pu recueillir de nombreuses observations d'anatomie et de physiologie zoologiques : je les ai publiées pour la plupart isolément.

Aujourd'hui je les réunis.

Ces observations toutes spéciales auraient dû être précédées de recherches sur la faune des localités explorées, surtout des îles Baléares.

Beaucoup font aisément ces sortes de travaux. Rien ne me paraît rendre plus incertaine la géographie zoologique que ces énumérations faites à la hâte et presqu'en courant; aussi mes notes ne m'ayant pas paru assez complètes, je me suis abstenu.

Peut-être un jour, cédant au désir de revoir le beau pays des

Baléares, pourrai-je compléter mes observations, et entreprendre ce que je n'ose faire aujourd'hui.

Ce désir est d'autant plus vif que c'est en parcourant ces îles à pied, une boîte à herborisation en sautoir, recueillant ici un insecte, là une plante, admirant partout la beauté des sites, du ciel et de la mer, allant le soir me reposer dans un couvent où l'hospitalité n'est jamais refusée, que j'ai ressenti les plus vives impressions, les jouissances les plus vraies, celles que fait éprouver à l'homme la contemplation de la nature!

Lorsque abandonné à cette rêverie où l'homme aime tant à se laisser aller pour vivre de souvenirs, les différents épisodes de mon voyage se représentent à ma mémoire, je me promets de revoir les montagnes de Selva, de Caïmari, de Binisalem, toutes couvertes de Cistes roses ou blancs, et de Pins dont la résine odorante en s'écoulant des troncs sous les ardeurs du soleil embaumait les airs; je me promets de les revoir pour jouir encore une fois du magnifique spectacle qui s'est offert à mes regards, quand j'ai aperçu du haut de leur sommet, dans un immense horizon, toute l'île Majorque entourée par les eaux bleues de la Méditerranée où se détachaient, comme de vagues et légères vapeurs blanches, Cabrera, Iviça et Formentera, devenus toutes célèbres par les souffrances des prisonniers et les travaux des physiciens français; je me rappelle les gorges de Lluc, dont les magnifiques Chênes-verts encadraient d'une manière si pittoresque le monastère qui seul, à l'époque où je le visitais, avait pu survivre encore aux révolutions, et où arrivaient le soir des pélerins, souvent des pêcheurs, pour prier une bonne Vierge en renom dans les îles, *Nostra Señora de Lluc;* je n'oublie pas Valdemusa, avec sa belle Chartreuse inachevée, ses côtes escarpées et ses vieux Oliviers, dont les

troncs monstrueux et difformes dressaient entre la mer et la montagne leurs silhouettes bizarres et fantastiques.

Je revois ces magnifiques vallées de Sollers et de Deyha, dont les Oranges délicieuses approvisionnent nos marchés du Midi. Leur souvenir ne peut s'effacer de ma mémoire. Quand je les traversai, c'était la Saint-Jean, fête de la Jeunesse en ce pays. Au milieu de leurs bois d'Orangers que des sources d'une eau vive arrosent incessamment, et font croître sous ce ciel brûlant avec une magique rapidité, ce n'était durant des nuits, merveilleuses de calme et de sérénité, que chants et sérénades !

Que de choses à voir dans ces îles, dans ces petits coins de terre jetés au milieu de la mer! Laissant de côté les nombreux souvenirs historiques et les monuments somptueux de Palma qui les rappellent, le naturaliste et le touriste devraient entreprendre le voyage de Majorque, n'eussent-ils à y voir, dans le voisinage de la petite ville d'Arta, que les grottes de l'Ermite. Là, dans le flanc d'une montagne s'ouvre au-dessus de la mer une immense caverne, qui semble avoir été formée par le ploiement du sol, dans une révolution du globe. Quand on a gravi, non sans quelque émotion peut-être, le sentier étroit, tortueux et rapide creusé entre le roc et les précipices où se brisent les flots ; quand on a franchi l'entrée de la grotte qui sert de refuge, contre les ardeurs du soleil, aux rares troupeaux de chèvres de la montagne, et où viennent nicher des vols de colombes sauvages, on est largement dédommagé de ses fatigues ; on pénètre bientôt dans un dédale de colonnes aux mille formes, que la nature semble s'être plu à varier de toute manière, et sur lesquelles elle étale, aux yeux étonnés, toutes les splendeurs des cristallisations les plus gigantesques. Là, dans les profondeurs de la terre, au milieu des ténèbres épaisses que la lumière rougeâtre et vacillante des torches des guides vient seule écarter un moment ;

dans ce silence profond et absolu qui fait que l'on écoute, saisi que l'on est par cet éloignement complet de tout mouvement, de tout être, de tout signe de vie ; qui ne se trouverait en face de la nature, ce grand et patient architecte ; qui ne se demanderait alors que sont, pour arriver promptement au but, nos fougueux emportements auprès de cette goutte d'eau lentement distillée à la voûte de ces sombres demeures, et dont la chute régulière, constante et monotone élève une colonne aux proportions colossales !

Entreprendrai-je un nouveau voyage aux Baléares, qui me permette d'en faire l'histoire zoologique ?

Comment répondre à cette question ? L'affirmative est cependant mon désir le plus vif. Alors peut-être pourrai-je faire connaître Albufera et Albuferetta, si riches, dit-on, en Oiseaux de rivages, et dont les marais ne sont abordables qu'au printemps, car les miasmes qui s'en dégagent pendant l'été désolent les contrées voisines d'Alcudia où le séjour est difficile et bien pénible.

Ferai-je une description détaillée de la faune maritime de Minorque ? Elle doit être bien remarquable si l'on en juge par celle de l'admirable port de Mahon qui nourrit tant d'animaux divers ; c'est à peine si j'ose l'espérer.

En tout cas, ces localités offrent de riches moissons à celui qui ira les visiter ; s'il ne m'est pas permis de les revoir, je serais heureux que ces quelques lignes pussent déterminer d'autres plus favorisés à aller faire ce que je n'ai pu achever dans un premier voyage.

MÉMOIRE

SUR

L'ORGANISATION DE L'ANOMIE

(*ANOMIA EPHIPPIUM*).

I.

Les études d'anatomie comparée ont toutes pour but, d'une manière plus ou moins éloignée, plus ou moins directe, de rapprocher les organismes afin d'en reconnaître les différences, et de chercher quelles lois ou principes président à leur formation. La nature a multiplié les formes, et caché, dans bien des cas, sous des détails infinis, des choses différentes en apparence, quoique semblables au fond. Des modifications souvent très sensibles, mais de peu d'importance, conduisent aux innombrables formes que l'anatomiste voit devant lui. Parmi les causes qui entraînent le plus fréquemment ces transformations, on peut placer les conditions biologiques ; que nous en saisissions ou non le but, elles jouent un grand rôle dans la modification des types.

Ainsi, qu'un poisson soit toujours occupé à chercher sa proie, en nageant à plat, tout près du fond des lieux qu'il habite, et bientôt

on le voit revêtir une forme particulière. Il devient Pleuronecte, pour employer l'expression consacrée : ses yeux se placent d'un même côté de la tête ; sa bouche, ses ouïes se modifient ; en un mot, sa forme devient différente de celle du poisson qui nage dans les conditions ordinaires. Par des études comparatives, les ichthyologistes n'ont pas tardé à reconnaître la cause de ces changements, à donner l'explication de toutes les anomalies, et à pouvoir rapporter l'organisation des Soles ou des autres Pleuronectes au type régulier.

Cet exemple n'a pas été choisi sans raison, comme on le verra ; il fera comprendre le but de mes recherches sur l'organisation de l'Anomie. J'ai voulu, en effet, reconnaître si les irrégularités, les anomalies qu'on observe dans ce Mollusque, et que son nom rappelle (1), avaient pour origine une condition biologique particulière, ou bien si elles étaient la conséquence d'un plan tout spécial ; enfin si l'on pouvait, s'expliquant la déformation de l'être, en rapporter toute l'organisation à celle des Lamellibranches les plus réguliers, dont le groupe est si bien caractérisé.

On sait que l'Anomie vit attachée aux rochers, aux autres corps solides sous-marins, aux coquilles vivantes, et que son adhérence est extrême. Son test prend la forme, l'empreinte des corps auxquels il est invariablement fixé en se moulant sur eux. On sait aussi que c'est à l'aide d'un os très dur, qui passe au travers de l'orifice de l'une des valves, qu'a lieu l'adhérence. Cet os a reçu indifféremment le nom d'*ossicule* ou d'*opercule*. Sa nature a été diversement interprétée.

Bruguières (2) dit que les Anomies « appartiennent à l'ordre » des Coquilles multivalves ; elles sont formées de trois valves » distinctes... Elles s'attachent sur les corps au moyen de leur » troisième valve, qui, par sa nature, a beaucoup d'analogie avec » les opercules des coquilles univalves. »

Cette opinion ne semble pas être celle de Poli (3). L'auteur ita-

(1) De ανομοιος, *dissimilis*.

(2) Articles Anomie, Vers (*Mollusques*), t. I, p. 70, *Encyclopédie méthodique* (1789).

(3) Poli, *Testacearum utriusque Siciliæ*, p. 185, 2e partie.

lien a décrit avec soin l'ossicule des Anomies, mais il n'en a pas reconnu l'origine.

Cuvier (1) montre le muscle central de l'animal traversant l'ouverture de la coquille, et venant « s'insérer à une troisième pièce ou plaque, tantôt pierreuse, tantôt cornée, par laquelle l'animal s'attache aux corps, » tandis que le reste de ce muscle sert à joindre une valve à l'autre.

De Lamarck (2) pense que l'opercule osseux a été pris à tort pour une troisième valve ; il n'est que l'extrémité dilatée et densifiée du tendon du muscle intérieur de l'animal, enfermé de manière à remplir le trou ou l'échancrure du crochet de la valve aplatie.

Dans l'article ANOMIE du *Dictionnaire d'histoire naturelle*, M. Deshayes (3) remarque que l'on n'a pas assez étudié l'analogie qui existe entre le Mollusque qui nous occupe et les Térébratules ; que « la petite valve des Anomies représente la valve perforée des » Térébratules ; et que l'osselet qui passe à travers représente le » ligament suspenseur de ceux des Brachiopodes qui en ont un. » Voilà une opinion différente de celles qui viennent d'être citées, et qui conduit à éloigner des Acéphales lamellibranches le Mollusque qui va nous occuper. M. Deshayes dit que l'on doit le considérer comme intermédiaire entre les *Ostréacées* et les *Brachiopodes* (4).

Siebold, dans son *Anatomie comparée*, consacre un paragraphe spécial aux Lamellibranches privés de locomotion, et qui sont dépourvus de byssus. Il décrit encore l'ossicule comme la terminaison du muscle des valves (5). Ainsi, pour cet auteur, l'Anomie offre une organisation toute spéciale.

MM. Forbes et Hanley, dans un ouvrage récemment publié en Angleterre, ont indiqué à l'état de doute l'opinion qui fait la base de notre travail. Ces auteurs observent que l'Anomie se rapproche

(1) Cuvier, *Règne animal*, édition illustrée, t. VIII, p. 193.

(2) Lamarck, *Animaux sans vertèbres*, 2e édition, t. VII, p. 272.

(3) *Dictionnaire d'histoire naturelle* de Charles d'Orbigny, article ANOMIE, 1841.

(4) *Loc. cit.*, p. 559, vol. A.

(5) Siebold, *Anat. comp.*, t. I, p. 249, § 180.

beaucoup du genre *Pecten*, et que le genre *Hemipecten* de Reeve est venu combler la lacune qui les séparait. Ils pensent que le sinus auriculaire de la valve plate des Peignes est l'analogue de l'échancrure profonde qu'on remarque sur la valve inférieure de l'Anomie, et ils ajoutent que si l'on avait étudié de très jeunes individus, on pourrait rencontrer l'animal produisant un byssus, qui, passant par le sinus, se fixerait à l'extérieur, et formerait le processus operculaire avec une partie du muscle adducteur (1).

Ces auteurs citent des extraits d'un travail de M. Clarck, dans lesquels on ne voit point développer cette idée de l'origine de l'opercule ; du reste, à la fin de la citation, on trouve que la cause de l'irrégularité plus ou moins grande est la facilité avec laquelle ces animaux se moulent sur les corps étrangers, dont ils empruntent, pour ainsi dire, la forme.

Je n'ai pu trouver d'autres travaux sur l'animal intéressant dont je vais essayer d'esquisser l'anatomie et d'expliquer les formes anomales. Dans ceux que je viens de citer, on peut remarquer des oppositions assez grandes ; car admettre que l'Anomie est tantôt *multivalve*, tantôt *voisine des Brachiopodes*, tantôt, *au contraire*, *très rapprochée des Pecten*, ou bien enfin croire que *le muscle des valves* est, pour ainsi dire, *fixé* par une de ses parties aux corps environnants, c'est montrer quel vague existe encore sur ce Mollusque. Ces raisons m'ont encouragé à faire connaître les résultats de mes études anatomiques. Je me propose de les faire suivre de recherches d'embryogénie, espérant ainsi confirmer les unes par les autres.

(1) *Forbes and Hanley*, 1850, t. II, p. 323 : « ... and when the every young » fry of this genus shall have been carefully observed, we believe they will » found spinning a byssus which, passing through this sinus, fixes the shell in » the first instance, before a portion of it becoming attached, eventually be- » comes detached with a part of the adductor muscle, and forms the opercular » process. »

II.

ORGANISATION DE L'ANOMIA EPHIPPIUM (1).

L'Anomie présente, dans tous les points de son organisation, une telle irrégularité, un tel déplacement des parties, que l'on éprouve, en commençant son étude, une peine assez grande à bien s'orienter, et à reconnaître ou fixer la position de quelques organes.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est la présence de cet opercule osseux placé à peu près au centre du manteau, qu'il paraît avoir perforé. L'animal ressemble, qu'on me passe la comparaison, à un Champignon dont le chapeau serait formé par le manteau et le corps, et le pédoncule par le petit osselet.

Le *manteau*, taillé sur le modèle de la coquille, en est, si l'on peut dire, la reproduction; il ne s'agira ici que de lui, l'étude de la coquille trouvant mieux sa place au moment où il sera question du développement : d'ailleurs elle a été parfaitement décrite par les conchyliologistes.

Le côté droit (2) du manteau, régulier dans la plus grande partie de son étendue, n'est pas perforé en avant par l'opercule, comme on le croirait; il présente une échancrure profonde (3) qui loge celui-ci : l'angle de réunion du bord libre se prolonge en une languette pointue qui entoure l'ossicule (4) à sa base, semble fermer l'échancrure en avant, et lui donne l'aspect d'un trou. Il n'y a donc ici que le prolongement d'un appendice et que son recroquevillement.

Le voile gauche ne présente aucune particularité analogue (5).

(1) *Anomia ephippium*, Bruguières, *Encycl. méth.* — Lamarck, *Anim. sans vert.* — Poli, *Test. utr. Siciliæ.*

(2) Dans tout ce travail, la position des organes sera indiquée d'après la position de l'animal, la bouche étant en avant, l'anus en arrière, la charnière en haut, l'ouverture ou manteau en bas.

(3) Pl. I, fig. 2.

(4) Pl. I, fig. 2 (x').

(5) Pl. I, fig. 1.

La réunion sur le dos des deux moitiés du manteau ne se fait que dans une très courte étendue ; elle n'a guère que 1 centimètre dans les plus grands individus. On y remarque un orifice (1) dont on ne peut avoir la connaissance que par les soins les plus minutieux. Il donne passage au ligament élastique, et à la dent cardinale de la valve plate, droite ; et pour peu que l'on ouvre l'animal sans précautions, on déchire la mince languette qui le limite en haut. Il paraît avoir pour cause la soudure de deux prolongements qui entourent ce ligament, et passent derrière lui. Ce doit être quelque chose d'analogue à ce qui s'observe dans les Myes, et surtout dans les Pholades.

L'animal est presque rond et très aplati. On distingue sur les deux faces des muscles, bien différents en nombre, suivant que l'on regarde à droite ou à gauche ; ils occupent à peu près le centre de la figure. A droite, on n'en voit qu'un (2), presque circulaire ; il est placé en arrière de l'ossicule (3). A gauche (4), on en compte trois, formant une série courbe, à concavité antéro-inférieure. Chacune des masses est forte et bien développée. Enfin, en avant, et tout à fait sur le bord du manteau, près de la petite perforation dorsale dont il vient d'être question, on distingue un quatrième muscle (5) peu considérable, qui ne paraît pas avoir été indiqué. Cette différence dans le nombre des paquets musculaires a évidemment embarrassé les auteurs qui n'ont pas fait de longues recherches anatomiques ; aussi voyons-nous que le muscle adducteur des valves a été considéré comme très volumineux, et se partageant en deux parties, unies du côté gauche, séparées à droite, et se rendant l'une à l'ossicule, l'autre à la valve.

Cette opinion n'est nullement justifiée par les dissections ; en effet, le muscle, qui semble au centre du lobe droit (6), est le

(1) Pl. I, fig. 2 (*z*).
(2) Pl. I, fig. 2 (*y*).
(3) Pl. I, fig. 2 (*x'*).
(4) Pl. I, fig. 1 (*x*, *x*, *y*).
(5) Pl. I, fig. 1 (*v*).
(6) Pl. I, fig. 2 (*y*).

même que celui qui paraît le plus en arrière du côté gauche (1). Sans beaucoup de difficulté et d'attention, on peut le détacher nettement, et l'on voit ses fibres réunies formant un cylindre ne pas se mêler à celles des autres faisceaux.

Ceux-ci (2) se dirigent vers l'operculе, et s'insèrent sur son extrémité supérieure, très inégale, couverte d'aspérités. Poli (3) a très bien vu les différents faisceaux; il les a décrits avec grand soin, et a donné sur eux beaucoup de détails; mais il paraît tomber dans l'opinion commune : car il croit qu'on doit les considérer comme produisant un seul muscle, qu'il nomme *muscle à quatre têtes* « *Musculus hic quadricipitis denominationem recte meretur.* » La distinction s'établira nécessairement, quand l'organisation de l'Anomie sera rapportée à celle des autres Acéphales; et elle sera mieux comprise qu'elle ne le serait maintenant. Pour le moment, on peut établir que les deux masses antérieures, qui se voient sur la face du lobe gauche du manteau, sont les muscles rétracteurs de l'ossicule, tout à fait différents du muscle des valves, et que l'une est un peu antérieure à l'autre.

Quant au petit faisceau (4), qui a été remarqué tout près de la marge antérieure du manteau, il appartient au pied.

Le manteau de l'Anomie, loin d'être séparé du corps de l'animal comme dans les autres Mollusques, lui adhère par sa face interne du côté droit; aussi sa description ne peut-elle être complétée ici, elle le sera quand nous étudierons les organes génitaux et le tube digestif.

Organe de la digestion. — Il y a dans l'ensemble de l'appareil qui sert à l'alimentation une anomalie bien grande, qui, au premier abord, est très embarrassante; on éprouve même de la difficulté à en suivre les dispositions.

La *bouche* (5) est placée du côté droit, entre deux voiles labiaux, un peu en avant et en haut de l'operculе; celui-ci, quand il est en-

(1) Pl. I, fig. 1 (*y*).
(2) Pl. I, fig. 1 (*x*, *x*).
(3) *Testac. utr. Siciliæ*, 2[e] partie, p. 181 à 185.
(4) Pl. I, fig. 1 (*v*).
(5) Pl. 1, fig. 4 (*b*), fig. 6 (*b*).

core en place, paraît entouré par un cercle complet, que forment, en arrière et en bas, les branchies, en avant et en haut les lèvres. Dans ce cercle est compris aussi un petit appendice (1) musculaire, qui rappelle par sa forme le pied de la Moule ou des Peignes : c'est le pied que l'on trouve, en général, caché sous l'ossicule.

Les *lèvres* sont des replis à peine saillants, très rapprochés, se terminant aux extrémités antérieures des branchies, et se dilatant un peu au niveau de la bouche. Leurs extrémités voisines des organes de la respiration sont disposées de telle sorte, que la lèvre postérieure semble se continuer avec les lames internes, tandis que la lèvre antérieure s'unit aux lames externes (2). Comme la branchie gauche est beaucoup plus longue que la droite, un rapport inverse existe dans les proportions des moitiés gauches et droites des lèvres ; c'est ce qui les fait paraître presque entièrement sur le côté droit de l'animal. Remarquons que si, dans les Mollusques acéphales, les parties latérales des voiles labiaux sont celles qui se développent le plus, ici, au contraire, c'est la partie moyenne : la bouche, infundibuliforme, assez grande, et regardant à droite, est cachée par la dilatation des lèvres. Sa position la met en rapport avec le bord contourné du manteau (3), qui entoure l'osselet en se roulant en spirale.

L'*œsophage* est tellement court, que c'est à peine s'il mérite ce nom.

L'*estomac* fait, pour ainsi dire, suite immédiatement à la bouche ; il est creusé dans l'intérieur de la masse du foie. Par une coupe (4) de la partie du corps qui reste entre les deux lobes du manteau, on met à découvert une multitude de cavités irrégulières, inégales, rappelant grossièrement la disposition des glandes en grappe, creusées dans la substance hépatique, et y formant autant de loges où tombe la bile et où viennent se placer les substances alimentaires. Du côté du dos, ces loges sont plus nombreuses. La cavité générale de l'estomac, résultant de tous ces enfoncements,

(1) Pl. I et pl. II (*p*, *p*).
(2) Pl. I, fig. 4.
(3) Pl. I, fig. 2.
(4) Pl. I, fig. 3 (*j*).

de toutes ces anfractuosités, n'a donc pas de forme appréciable ; elle est tapissée par une muqueuse, dont l'épithélium vibratile est remarquable de vivacité. Sur aucun autre exemple, je n'ai vu, avec autant de netteté et d'évidence, l'apparence d'une série de perles roulant avec une régularité extrême.

En arrière, vers le muscle des valves, la cavité communique avec deux orifices, ou plutôt deux orifices distincts s'abouchent à côté l'un de l'autre dans une même anfractuosité : l'un est supérieur, l'autre est inférieur. Le premier conduit dans l'intestin, le second dans le cœcum.

L'*intestin* (1), très court, presque droit, marche directement d'avant en arrière, et se courbe un peu en passant au-dessus du muscle des valves, puis se termine à l'anus en formant un tube libre assez long. Dans son trajet, il ne décrit aucune circonvolution ; il traverse la partie postérieure de la masse abdominale, formée en arrière du foie par les organes génitaux. Sa largeur égale tout au plus 1 centimètre ; il mérite bien le nom de *rectum*, d'après ses caractères, mais il représente tout l'intestin. Nous verrons, en parlant du cœur, qu'il passe sous lui, et non dans son intérieur.

Le *cœcum* (2) occupe une position, et acquiert un développement bien remarquable. Les auteurs semblent ne pas s'en être occupés. Il naît immédiatement au-dessous de l'intestin, se porte d'abord en arrière, se dirige ensuite en bas et à droite en décrivant une courbe à concavité antéro-supérieure, et gagne le manteau, dans le lobe droit duquel il se loge complétement. Dans ce trajet (3), il passe entre l'os et le muscle des valves, croise la branchie droite, et marche un moment à côté de l'organe de Bojanus. Dans le manteau (4), il est en rapport avec les organes de la génération, au milieu desquels il est placé ; on le voit remonter très haut en avant, et sa longueur étonne quand on la compare à celle de l'intestin. Il semble qu'il y a compensation de la brièveté de l'un par l'allongement de l'autre. Dans son intérieur, on trouve un *stylet hyalin*,

(1) Pl. I, fig. 3 (*l*).
(2) Pl. I, fig. 3 (*q*).
(3) Pl. I, fig. 3 (*q*) ; fig. 5 (*q*).
(4) Pl. I, fig. 5 (*s*).

analogue à celui que l'on rencontre chez la plupart des Acéphales lamellibranches qui le remplit complétement, et dont la nature, ainsi que les fonctions, est encore inconnue.

Le *foie* (1) représente à peu près à lui seul toute la masse abdominale; il entoure de toutes parts l'estomac; sa teinte et sa consistance, de même que sa structure, rappellent beaucoup ce que l'on observe dans l'Huître : de telle sorte que, sur une coupe, il paraît compacte et dense. A gauche et en arrière, il est recouvert par une petite portion des glandes sexuelles; celles-ci, d'une teinte jaunâtre ou rouge assez vif, s'en distinguent facilement, à cause du fond brun foncé qu'il forme.

La texture de la glande hépatique ressemble beaucoup à celle qu'on observe dans les autres Acéphales. On y remarque des *acini* en forme de cul-de-sac, remplis par de la matière jaune caractéristique; celle-ci est formée de cellules gorgées de granulations. L'intérieur de chacun des *acini* est creux et rempli de liquide, dans lequel flottent les cellules du parenchyme sécréteur. Les parois sont tapissées par un épithélium vibratile des plus évidents, qui se continue avec celui de la muqueuse stomacale.

Organes de la respiration. — Les branchies s'observent entre les deux voiles du manteau avec des courbures et des formes diverses, suivant qu'on les examine à droite ou à gauche. La branchie droite (2) est plus courte que la gauche; elle est aussi beaucoup plus courbée, et décrit presque les trois quarts d'une circonférence autour du muscle postérieur des valves, dont elle est séparée en avant par l'insertion du manteau. Son extrémité antérieure est éloignée de la bouche par toute la longueur de l'ossicule, et son extrémité postérieure est libre, recourbée vers l'anus. Celle du côté gauche (3) monte beaucoup plus haut, et vient se terminer en avant de l'opercule, non loin de la bouche; son extrémité postérieure, égale à celle de la branchie droite, est libre; aussi peut-on dire qu'elle est plus longue et moins courbée.

(1) Voyez dans les différentes figures (*f*).

(2) Pl. I, fig. 5; pl. II, fig. 1.

(3) Pl. I, fig. 5; pl. II, fig. 2.

Les feuillets (1) sont au nombre de quatre de chaque côté : deux pour chaque branchie, un moyen et un réfléchi. La lame interne, réfléchie du côté droit, se soude, par son bord libre ou supérieur, avec celle du côté opposé. La soudure a lieu dans toute la longueur ; aussi, pour arriver à voir les organes profonds, faut-il détruire les adhérences.

En général, dans les Lamellibranches, quand les deux *feuillets réfléchis* des deux branchies *internes* s'unissent sur la ligne médiane, ce n'est jamais dans toute leur étendue ; presque toujours, les moitiés antérieures se trouvent séparées par l'abdomen de l'animal. Parmi les exemples fort nombreux, je ne citerai que les *Unio*, *Anodonta*, *Cardium*, *Solen*, etc., etc. Dans l'Anomie, il n'en est pas de même ; la jonction s'effectue sur toute la longueur du bord des lames internes, et cela avec une particularité qui peut embarrasser au premier abord. Le pli interne du côté droit se porte un peu à gauche, de telle sorte qu'il semblerait, en n'y regardant pas de très près, que la branchie droite n'a que trois feuillets, tandis que la gauche en aurait cinq ; il suffit d'être averti pour ne pas faire d'erreur.

On observe en dehors de la lame externe ou réfléchie de la branchie externe une lamelle très petite, qui forme réellement une cinquième lame (2). Cette circonstance n'est pas commune parmi les Acéphales ; elle mérite donc d'être signalée. Le bord inférieur en est libre, et ne descend pas jusqu'au bord inférieur des autres feuillets ; il ne porte pas de lame réfléchie, et reste simple.

Les branchies, en arrière du corps et de la masse abdominale, sont portées par des replis falciformes (3), dont le tissu brunâtre ressemble par sa structure à un corps spongieux. Le manteau (4) adhère en quelques points avec cette partie, base d'insertion de l'organe de la respiration, et dont nous étudierons la texture en nous occupant de la circulation.

La structure des branchies de l'Anomie ressemble, à certains

(1) Pl. I, fig. 4.
(2) Pl. I, fig. 4 (*h*).
(3) Pl. II, fig. 1 et 2.
(4) Pl. I, fig. 4 (*u*) ; pl. II, fig. 1 (*u*).

égards, à celle que l'on observe dans la Moule, et surtout le Peigne (1). Les filaments, les rayons qui en forment les lames, sont à peine unis entre eux, et il n'est guère possible d'y toucher sans les diviser en une foule de débris qui flottent dans l'eau, comme une multitude de dents de peigne.

Organes de la circulation. — Nous n'étudierons ici que la disposition des centres et des ramifications principales; car c'est surtout sur ces parties que portent les anomalies. La circulation des Mollusques a été l'objet de recherches si importantes, que l'utilité des détails serait au moins contestable ici. Je renverrai donc aux magnifiques travaux de M. le professeur Edwards (2).

Le *cœur* (3) présente des anomalies bien curieuses et bien rares, si même elles existent dans d'autres Mollusques ou dans le règne animal. Il est placé, comme toujours, en arrière de la masse hépatique, au-dessus du muscle des valves et un peu en avant de lui; mais tandis que, dans les autres Acéphales, il est enfermé dans un péricarde, clos de toutes parts sans communications directes avec l'extérieur, ici, au contraire, il est libre, et paraît comme une petite sphère, dans la dépression que l'on remarque tout près du rectum, en avant de l'extrémité postérieure des branchies. C'est là un fait singulier dans l'histoire des organismes, que de voir la partie centrale de l'appareil de la circulation placée en dehors du corps, auquel il semble suspendu par un court pédoncule. Poli (4) avait reconnu cette disposition; elle excita même son admiration : « *Nunquam me hercule mirari desinimus,* » s'écrie-t-il après avoir fait contracter le ventricule par de légers attouchements, et il ajoute : « *Cor adeo nuda atque detecta reliquisse ut et iteratis arenæ ictibus* » *et jugi aquarum collisioni obnoxia sint.* »

Est-ce à dire que le péricarde n'existe pas? Ce serait peut-être s'avancer un peu trop que de l'affirmer. Il est probable que le cœur était recouvert par une enveloppe qui s'est moulée sur lui, et qui

(1) *Mytilus edulis*, *Pecten Jacobæus.*

(2) *Recherches sur la circulation des Mollusques.* — *Voyage en Sicile*, 1843.

(3) Pl. II, fig. 1 et 2 (*V*).

(4) *Testacearum utriusque Siciliæ*, 2e partie, p. 184.

s'est soudée avec ses parois ; que l'un et l'autre sont protégés par la couche générale épithéliale du corps ; mais la fusion des trois parties est telle, que quelque soin que l'on apporte à les séparer, on ne peut y réussir. Jamais je n'ai pu parvenir à voir une cavité quelconque qui pût déceler la présence du péricarde.

Le ventricule a un volume variable ; on le rencontre sur des individus les plus grands avec un diamètre de 5 millimètres ; mais le plus souvent les proportions sont de beaucoup inférieures, et, sans aucun doute, elles doivent changer avec les mouvements de systole et de dyastole.

Quant à l'observation de ces contractions, j'ai été bien moins heureux que Poli (1) ; je n'ai jamais pu les apercevoir. On sait avec quelle facilité, dans la plupart des Acéphales, on peut les observer, soit qu'elles se produisent naturellement, soit qu'elles naissent par des excitations. Malgré toute mon attention, je n'ai jamais pu les faire naître. Les animaux que j'observais étaient parfaitement vivants ; le cœur n'avait pas été blessé. On comprendrait, d'après les explications de Poli, que le ventricule doit être, en effet, peu sensible aux attouchements, puisqu'il est en contact incessant avec l'eau, le sable et les corps étrangers. Peut-être les animaux que j'ai eus entre les mains n'étaient-ils pas dans des conditions convenables ; toujours est-il qu'à Mahon, pas plus qu'à Cette (2), je n'ai pu voir de contractions analogues à celles que l'on voit si facilement dans tous les Acéphales ; je suis loin d'en conclure qu'elles n'existent pas, mais je crois qu'elles se font d'une manière plus insensible et plus lente.

Une autre particularité se présente non moins importante que les précédentes : on sait que, dans les Acéphales lamellibranches, le cœur est traversé par le rectum ; cela s'observe dans une foule

(1) Poli, passage cité précédemment.

(2) Depuis la rédaction de ce mémoire, j'ai dans d'autres localités, à Granville, à Saint-Malo, à Saint-Jacut-la-Mer en Bretagne, observé très distinctement ces contractions ; elles sont lentes, mais elles peuvent être déterminées par les attouchements. Je dois avouer ne pas comprendre comment, sur les *Anomies* de la Méditerranée, je n'ai pu voir une chose qui se produit si nettement sur a même espèce de la Manche et de l'Océan.

d'espèces, comme l'a démontré M. le professeur Edwards dans ses belles recherches sur la circulation, et comme l'avaient vu Poli et autres. L'Anomie fait exception à cette règle; l'intestin passe au-dessous du cœur, qui forme avec les oreillettes comme un pont véritable au-dessus de lui. Cette différence exceptionnelle doit certainement se rattacher à la première anomalie, qui a détaché pour ainsi dire le cœur de tous les organes. Ici nos observations ne sont pas d'accord avec celles de Poli, qui admet le passage du rectum au travers de l'organe central de la circulation : « *Rectum......* » *ex abdomine emersum cordis cavitatem pertransire visum est.* »

Les *oreillettes* (1), placées latéralement de chaque côté du cœur, varient beaucoup de position, de direction, de forme et de volume, à droite et à gauche.

L'oreillette droite (2) est, comme le ventricule, placée extérieurement; on la voit dès que l'on a enlevé le manteau; elle devient très évidente sur la face à droite. Si l'on pousse un liquide coloré dans le cordon cylindrique qui, du ventricule, se rend aux branchies en décrivant une courbe concentrique à leur bord d'insertion, les injections dilatent l'oreillette, et la mettent bien en évidence. Quand on injecte le ventricule, les liquides ne pénètrent pas dans celle-ci, ce qui indique la présence de valvules auriculo-ventriculaires, semblables à celles qu'on observe dans les autres Mollusques.

L'oreillette gauche est moins distincte; on ne l'aperçoit que lorsqu'on a écarté les parties qui l'entourent. Il est nécessaire de la gonfler par une injection; elle (3) est placée dans l'enfoncement qui existe entre les deux masses musculaires de l'ossicule en avant et le muscle des valves en arrière; elle a la forme d'un ovoïde allongé, dont le grand diamètre est dirigé d'avant en arrière, c'est-à-dire dans un sens absolument opposé à celui de l'oreillette droite qui se dirige de haut en bas. Ces différences sont en rapport, on le comprend, avec les variations de formes des branchies et des autres parties du corps.

(1) Pl. II, fig. 1 et 2 (OD), (OG).
(2) Pl. II, fig. 1 (OD).
(3) Pl. II, fig. 2 (OG).

Circulation branchiale. — En poussant une injection par l'oreillette droite, et l'on réussit presque toujours facilement, on voit le liquide coloré suivre un vaisseau (1) circulaire, concentrique au bord adhérent des branchies, et arriver jusqu'à leur extrémité postérieure. Il n'est pas douteux que l'on n'ait rempli le conduit qui rapporte le sang de l'organe de la respiration au cœur ; cela est évident, par cette raison que le liquide pénètre de ce vaisseau dans le ventricule, mais que du ventricule il est impossible de le faire aller vers les branchies : ce sont les vaisseaux branchio-cardiaques.

Les différences de forme des deux organes de la respiration entraînent après elles des différences correspondantes dans la marche des organes de la circulation. Ainsi, à droite (2), après avoir quitté l'oreillette, le vaisseau branchio-cardiaque marche d'abord parallèlement au repli du manteau, aux voiles labiaux, et se dirige de haut en bas vers le bord concave des branchies, qu'il suit dans toute son étendue. A gauche, au contraire (3), il se porte directement en avant entre la masse hépatique et les muscles de l'ossicule ; il contourne ceux-ci en se portant d'abord directement en avant pour atteindre l'extrémité antérieure de la branchie gauche, que nous avons vue s'avancer beaucoup en avant. Il suit alors le bord concave de cette portion de l'organe, et arrive jusqu'à son extrémité postérieure.

Ces deux canaux, en suivant la ligne courbe d'insertion des branchies, reçoivent, perpendiculairement à leur direction, les vaisseaux capillaires qui viennent des rayons.

Le sang qui va aux branchies pour respirer et se transformer est distribué dans leur intérieur par un ensemble spécial de canaux, dont la réunion forme un véritable corps spongieux. Il arrive des différentes parties du corps par un vaisseau unique (4) placé à la base de chacun des replis falciformes portant les branchies. En écartant celles-ci, on le voit près du muscle adducteur des valves ; il ne tarde pas à se diviser en deux branches secondaires, l'une anté-

(1) Pl. II, fig. 1 (BC).
(2) Pl. II, fig. 1.
(3) Pl. II, fig. 2.
(4) Pl. II, fig. 3 (SV).

rieure, l'autre postérieure, qui suivent le bord courbe du repli falciforme près de son insertion au corps, et qui sont séparées par conséquent des branchies par un assez grand intervalle. Le sang s'en échappe par une multitude de conduits secondaires capillaires, se répand dans un réseau dont la richesse est telle, qu'une injection poussée avec le moins de soin colore en masse toute la partie. Un canal à parois vagues, véritable sinus (1), parallèle et voisin du vaisseau branchio-cardiaque, reçoit le sang pour le faire passer dans les branchies par une foule de petites dilatations faisant saillie en dehors, et produisant comme une série de petits sinus lamellaires secondaires, servant d'intermédiaire entre lui et les arcs branchiaux. Ces petits sinus sont très apparents sur la face interne d'insertion des branchies, et paraissent comme une série de feuillets en nombre à peu près égal à celui des rayons (2), c'est-à-dire en nombre très considérable, et dont le plan est perpendiculaire au plan des lames branchiales : telle est la disposition des vaisseaux des branchies.

Circulation artérielle. — On vient de voir le sang arriver aux branchies, se distribuer dans leur intérieur, et revenir au cœur par les vaisseaux qui le conduisent aux deux oreillettes. Voyons maintenant comment, après avoir respiré, il est de nouveau répandu dans tout le corps. Entre les deux oreillettes, le ventricule est uni en avant, à la partie postérieure de la masse viscérale, par un conduit un peu dilaté, d'où naissent les artères principales. Ce vaisseau qui fait suite au cœur, et où prennent leur origine les artères, mérite le nom de *bulbe artériel* (3). On l'observe facilement, car il est placé en dehors de l'organisation, exactement comme le cœur.

Il fournit trois ordres d'artères, dont la direction et la présence sont loin d'être constantes. Habituellement on trouve une branche qui se porte directement en avant en suivant le bord convexe de la masse viscérale, et en fournissant à droite et à gauche des rameaux aux parties qu'elle rencontre : c'est l'*artère principale anté-*

(1) Pl. II, fig. 4 (SV′).
(2) Pl. II, fig. 3, 4.
(3) Pl. II, fig. 5 (*a*).

rieure (1) ; elle porte donc le sang aux parties du côté de la bouche. A gauche de son origine, on voit sur le bulbe aortique naître une artère, que par opposition à la première on peut nommer *artère principale postérieure* (2) ; elle passe en dedans de l'oreillette gauche qu'elle croise, pour arriver dans l'espace qu'on observe entre le muscle de l'ossicule et celui des valves. Arrivée auprès du dernier, elle se divise en deux branches : l'une, inférieure, s'introduit entre les muscles pour aller se diviser dans les parties qui les avoisinent ; tandis que l'autre, en remontant un peu, rencontre le rectum, qu'elle accompagne d'abord en lui fournissant quelques ramuscules, qu'elle abandonne ensuite pour se distribuer dans le manteau. Le muscle des valves (3) est donc enfermé dans un cercle artériel.

La troisième branche est loin d'être constante : on la trouve en haut de l'artère antérieure principale ; elle va se distribuer aux portions postérieures de la masse viscérale.

Une disposition assez fréquente est celle où, du bulbe artériel, naissent deux troncs : l'un, inférieur, se porte sur la masse viscérale, tandis que l'autre remonte en se courbant, et se divise à la hauteur de l'oreillette en deux rameaux secondaires qui correspondent, le postérieur à l'*artère postérieure principale*, l'antérieur à une *seconde artère antérieure*. Alors la masse viscérale est parcourue par deux artères principales antérieures.

En résumé, la circulation de l'Anomie se passe à peu près comme dans les autres espèces, seulement avec des particularités dont la déformation des organes est cause et rend parfaitement compte.

On sait que dans les Mollusques, en général, il y a une partie du sang qui revient du manteau au cœur sans passer par les branchies ; en sorte que ces animaux ne sont pas absolument, comme l'a démontré pour beaucoup d'entre eux M. Edwards, à *sang complétement rouge*, c'est-à-dire à sang ayant été tout entier respiré. Le vaisseau (4) qui s'observe, surtout au côté gauche, vers l'extré-

(1) Pl. II, fig. 5 (a').
(2) Pl. II, fig. 5 (a'').
(3) Pl. II, fig. 5 (y).
(4) Pl. II, fig. 5 (e).

mité postérieure de l'oreillette de ce côté, et présente, le plus souvent, trois branches placées entre le muscle des valves et le muscle de l'ossicule, rapporte au cœur le sang veineux dont il est ici question.

Système nerveux. — Le système nerveux de l'Anomie présente une disposition tout à fait analogue à celle qu'il offre dans la plupart des Acéphales lamellibranches; les différences que nous allons indiquer sont toutes les conséquences des changements de formes déjà si souvent signalés.

La paire de *ganglions labiaux*, *buccaux* ou *cérébroïdes* (1), est placée sur le côté de la bouche dont elle suit le changement de position. L'un des ganglions, le droit, se trouve reporté bien en arrière sur le milieu de la face de l'animal. Il est très facile à distinguer, même sans préparation; on le voit, en écartant les lèvres, en arrière de la bouche, dans le sillon qui lui fait suite. Sa teinte, légèrement orangée, permet de le distinguer très nettement. Il est un peu triangulaire; sa base est tournée vers la bouche, tandis que son sommet regarde en arrière; de chacun de ses angles partent deux cordons qui l'unissent aux autres ganglions.

Quant au ganglion buccal gauche, il est très difficile à mettre à découvert. On le trouve en dedans des lèvres, à peu près à la hauteur de l'extrémité de la branchie et en dehors du pied. Il se trouve au milieu des paquets musculaires qui se rendent à celui-ci, et comme il est très petit, on éprouve une très grande peine à le trouver : il faut avoir recours à des préparations fort laborieuses.

Les *ganglions pédieux* sont, à la base même du pied, extrêmement rapprochés l'un de l'autre; ils semblent confondus en une seule masse à peu près sphérique, dont la teinte sert encore à les faire reconnaître. Ils sont moins difficiles à découvrir que le ganglion buccal gauche, dont ils sont très voisins.

La paire *branchiale* (2), beaucoup plus volumineuse que les précédentes, est ici, comme dans tous les Acéphales, très facile à reconnaître. On la voit sur la face inférieure du muscle des valves;

(1) Pl. I, fig. 6 (*i*, *k*). — *Ib.*, fig. 5 (*i*).

(2) Pl. I, fig. 5 (*g*).

elle ne présente pas de particularités très remarquables, à part des irrégularités, conséquences des déformations générales.

Ces différents ganglions sont unis entre eux par des commissures dont la longueur varie; celle des ganglions branchiaux paraît encore, bien qu'elle soit très courte, tandis que dans la paire pédieuse on ne la distingue pas du tout. Celle qui unit les ganglions cérébraux est très longue ; elle fait le tour de la bouche en restant logée dans la base de la lèvre supérieure : elle fournit le moyen le plus sûr d'arriver au ganglion gauche que l'on trouve difficilement, si on le cherche sans se guider sur la commissure qui le joint à son homologue.

Les connectifs méritent d'attirer surtout l'attention. Celui qui joint le ganglion buccal droit au ganglion branchial suit à peu près directement l'insertion des voiles labiaux jusqu'à l'extrémité antérieure des branchies, puis il croise le cœcum pour arriver au-dessous du muscle des valves. Il est facile à distinguer dans cette dernière partie de son trajet. Du côté gauche, le connectif, plus gros et plus courbe passe en dehors du pied, et du muscle de l'ossicule en suivant d'abord l'insertion de la branchie, mais en s'en éloignant ensuite pour se porter en dedans.

Les connectifs unissant les ganglions buccaux aux ganglions pédieux présentent une longueur bien différente. Celui de droite passe en avant de l'opercule pour venir dans la base même du pied; quoique très grêle, on peut encore le disséquer et le reconnaître, sa longueur est assez grande; tandis que celui du côté gauche (1), extrêmement court, rapproche beaucoup le ganglion buccal de ce côté du centre nerveux abdominal. Si l'on joint le développement de l'un à la petitesse de l'autre, et surtout à la taille considérable du connectif, on comprendra comment il y a vraiment une difficulté extrême à bien reconnaître le ganglion buccal gauche.

En résumé, on peut retrouver les éléments généraux du système nerveux, et l'on voit la bouche entourée par un cercle de cordons en dehors duquel sont placés le pied et l'ossicule.

Des ganglions branchiaux partent quelques nerfs, dont le déve-

(1) Pl. I, fig. 6.

loppement est en rapport avec les organes auxquels ils vont se distribuer. Tel est, par exemple, celui qui, du côté droit, remonte vers le muscle de l'opercule. Il ressemble, par sa taille et sa direction, au connectif bucco-branchial; on pourrait d'abord prendre l'un pour l'autre, aussi est-il besoin d'être averti pour ne pas les confondre. Le nerf palléal droit est très développé, et ressemble aux cordons destinés aux branchies; mais en le suivant, le doute n'est pas possible. Ces données suffisent pour arriver au but que nous nous proposons d'atteindre dans ce travail. On comprend, *à priori*, que bien des différences secondaires doivent se présenter, mais que toutes sont la conséquence des irrégularités plus générales qui précèdent.

Organes génitaux. — L'Anomie est un Acéphale *bissexue*, ou *dioïque*. Dans un travail général sur le sexe des Acéphales lamellibranches, je crois avoir démontré que l'hermaphrodisme est dans cette classe véritablement peu fréquent, comparativement aux espèces ayant les deux sexes, et qui forment un groupe que, par opposition au premier, on doit nommer *monoïques*. Il est donc inutile de reprendre ici toutes les preuves à l'appui de cette manière de voir; mais, je crois, d'après un grand nombre d'observations qui me sont propres, que l'on doit regarder l'Anomie comme dioïque, c'est-à-dire à sexe séparé. Avec R. Owen (1), Siebold (2), il faut donc rejeter l'hermaphrodisme que Garner (3) et Poli (4) nous ont montré comme la condition habituelle du sexe des Lamellibranches.

L'ovaire, comme le testicule, occupe peu d'étendue sur la partie postérieure de la masse viscérale; ils s'étendent davantage en avant sur le côté gauche que sur le côté droit; mais, par une disposition très rare dans l'organisation des Acéphales, on observe (5) que toute la face interne du lobe droit du manteau est couverte par

(1) R. Owen, *Lectures on the comparative anatomy and physiology*, t. I, p. 287.

(2) Von Siebold, *Anat. comp.*, trad. française, t. I, p. 286.

(3) Garner, *Charlesworth's magazine of natural history*, t. II, p. 578.

(4) Poli, *Testac. utriusque Siciliæ*, t. II, *Anomia*.

(5) Pl. I, fig. 3 (*s, s, s*).

l'une ou l'autre de ces glandes, qui forment des bourrelets au milieu desquels on a vu le cœcum se loger. Quel que soit le sexe, toujours les bourrelets dont il est ici question sont remplis d'une substance jaunâtre qui ressemble à du tissu adipeux; toutefois Poli (1) a vu dans quelques exemples l'ovaire d'une belle couleur rouge. Les masses qui composent la partie palléale de la glande communiquent avec celles placées sur le foie en deux points principaux : l'un (2) est dans le voisinage du rectum, l'autre (3) un peu au-dessus de la dépression où est logé le cœur. Ce sont deux véritables ponts formés par de la substance glandulaire.

Les œufs se développent dans les cellules qui tapissent les extrémités en cul-de-sac des tubes sécréteurs réunis en grappe. Ils présentent une enveloppe vitelline, un vitellus granuleux, une vésicule transparente ou de Purkinje, une ou plusieurs taches germinatives. Les culs-de-sac sécréteurs, en se réunissant, forment des lobules primitifs en général peu distincts; mais enfin la structure et la texture de la glande femelle ne paraissent pas différentes de celles que j'ai indiquées dans un travail général sur les sexes des Lamellibranches.

Les spermatozoïdes (4) sont du nombre de ceux qui ont une tête globuleuse : leur queue est très déliée. Ils se meuvent avec beaucoup d'agilité, et se développent dans des cellules spéciales qui tapissent la face interne des culs-de-sac sécréteurs. Il n'y a là rien qui ne se présente dans les Acéphales en général; aussi l'œuf et les spermatozoïdes doivent-ils être considérés comme le produit de la sécrétion qui a lieu dans des cellules dont se dépouille le tube sécréteur.

Les canaux excréteurs dans l'un et l'autre sexe sont tapissés d'un épithélium vibratile très vif, et viennent s'ouvrir dans la glande de Bojanus.

(1) *Testac. utriusque Siciliæ*, 2e part., *Anomia*. — Sur les Anomies de la même espèce que j'ai observées depuis dans l'Océanie, à Saint-Jacut, en Bretagne, la couleur rouge s'est présentée très habituellement; elle n'avait rien de vif, et s'approchait un peu du rouge brique.

(2) Pl. I, fig. 3 (*u'*).

(3) Pl. I, fig. (*u*).

(4) Pl. II, fig. 7.

Organes de Bojanus. — Dans presque tous les Lamellibranches, on trouve un sac à parois glandulaires, sur les fonctions duquel on n'est pas d'accord, qui, pour Bojanus, était un poumon, pour Neeuyler un testicule, pour les auteurs modernes un rein, et qu'on peut, à certains égards, regarder comme annexé aux organes de la génération. Quoi qu'il en soit de ces opinions, l'organe de Bojanus (1) est très évident dans les Anomies; on le trouve en dedans de l'insertion des branchies, dans la partie antérieure au muscle des valves; aussi, tandis qu'il est allongé à gauche et parallèle à l'axe du corps, il devient courbe et perpendiculaire à cette direction du côté droit. Cette différence nous explique comment la forme de l'un est celle d'un boyau allongé, tandis que celle de l'autre représente un croissant; comment, à droite, le connectif venant du ganglion buccal croise sa direction, quand à gauche, au contraire, il la longe. Enfin, en arrière de l'organe droit, on voit un cylindre transparent décrivant une courbe en sens inverse : c'est le cœcum qui se porte vers le manteau. Des deux côtés, l'organe se termine dans l'angle que forment les nerfs branchiaux et les connectifs branchio-buccaux. C'est dans cet angle qu'il faut chercher son orifice (2); et ici la position se trouve absolument la même que dans les Acéphales en général, où toujours les orifices de la génération et de l'annexe sont placés en dehors des cordons nerveux.

La texture de l'organe de Bojanus est la même que dans tous les Acéphales lamellibranches. Un tissu (3) exclusivement cellulaire, des vésicules lâchement unies, remplies de granulations tantôt brunâtres, tantôt jaunâtres, tantôt d'un joli violet, composent la partie sécrétante; une couche interne de ces cellules couverte de cils vibratiles forme un épithélium dont les mouvements sont très vifs.

(1) Pl. I et II (*r*).
(2) Pl. I, fig. 5 (*c*).
(3) Pl. II, fig. 6.

III.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

On vient de voir les anomalies que présentent la position et la forme des divers organes. Il reste maintenant à en découvrir la cause, à montrer qu'elles sont la conséquence d'une condition biologique particulière, et que le plan qui a présidé à la formation de l'organisme de l'Anomie est le même que celui sur lequel sont constitués les autres Lamellibranches.

On est frappé, dès le commencement des recherches, de l'importance et de la prépondérance que prend le côté droit sur le côté gauche. Le manteau, qui se découvre le premier, est épais, et renferme en grande partie la glande génitale et un prolongement du tube digestif; tout le reste du corps semble tourné de ce côté; le pied, la bouche, les branchies, et surtout l'ossicule, semblent en occuper le milieu. Aussi ne tarde-t-on pas à se convaincre qu'il y a eu une sorte de *torsion*, qui a reporté vers ce côté tous les organes. La cause est certainement, d'une part, la puissance considérable d'un byssus devenu osseux, et de l'autre sa position forcée sur le côté droit. En d'autres termes, l'*ossicule de l'Anomie est un byssus, et toutes les anomalies sont la conséquence de la position de l'animal sur le côté droit, et de la soudure du byssus aux corps étrangers.*

Telles sont les propositions qu'il faut démontrer.

Quand on étudie la manière dont vivent quelques autres Mollusques, les Arches par exemple, on ne tarde pas à se convaincre qu'ils peuvent s'enfoncer dans les rochers où ils sont fixés, en y adhérant avec une force extrême à l'aide d'un byssus très puissant dont ils sont pourvus. Ce byssus, dur, cartilagineux à son extrémité, est assez développé pour que le bord libre des valves présente une échancrure qui lui livre passage. L'Arche se tient toujours de champ; elle n'est pas couchée sur le côté; mais que l'on suppose l'animal placé exactement dans les mêmes conditions, sauf la position, c'est-à-dire que la puissance de son byssus reste la même, et qu'il soit couché sur le côté, on comprendra

bien vite quelles modifications entraînera ce léger changement de position. Il semble hors de doute que sur l'Anomie, c'est ce qui arrive; un byssus aussi très puissant s'est fixé solidement aux corps voisins, et l'animal, au lieu d'être vertical, est sur le côté. Cette seule condition biologique peut expliquer toutes les anomalies; et quand en commençant je disais que, dans les Poissons, la position forcée sur le côté entraînait après elle la forme qui a servi à caractériser le groupe des *Pleuronectes*, ce n'était pas sans raison que je cherchais à faire un rapprochement; et je dirai maintenant que l'Anomie est un *Pleuronecte* des Lamellibranches. En employant ce mot, je n'entends toutefois faire aucune comparaison entre des êtres si différents; et je veux seulement faire comprendre ma pensée, sans chercher à appliquer d'une manière absolue à un animal toujours fixé le nom d'un animal qui est libre.

Et d'abord, l'*ossicule est un byssus*.

L'étude comparative du byssus dans les Lamellibranches prouve que cet organe est placé le plus généralement en arrière du pied. Ainsi dans la Nacre (1), la Moule (2), la Dattile (3), etc., on le voit sortir d'une fente dont les lèvres se prolongent jusqu'aux bords d'une cavité creusée à la face postérieure de l'organe de la locomotion (4).

Dans l'Anomie (5), ce rapport est exactement le même. On a vu le pied rejeté un peu à gauche, mais on distingue très nettement qu'il est antérieur à l'ossicule.

Le cercle que forment les lèvres et les branchies en se réunissant par leurs extrémités enferme toujours et le pied et le byssus; cela est très distinct ici.

Si l'on pénètre plus avant dans l'intérieur de l'organisme, et que l'on cherche à avoir des preuves tirées de la position et des rapports avec le système nerveux, voici ce que l'on observe : Le ganglion buccal droit, très facile à reconnaître avec son homologue de

(1) *Pinna nobilis*.

(2) *Mytilus edulis*.

(3) Lithodome, *Modiola lithophaga*.

(4) La *Lima squamosa* fait exception, le Byssus est en avant.

(5) Pl. I, fig. 6.

gauche, et les deux ganglions pédieux, forment un cercle où la bouche seule se trouve enfermée (1); le pied et le byssus sont en dehors. Ainsi rien de différent ici entre l'Anomie et les autres Acéphales.

D'après la position respective du pied et du byssus, c'est à la base du premier que doivent être les ganglions pédieux. C'est, en effet, ce qui s'observe : les nerfs des muscles qui meuvent l'un et l'autre de ces organes naissent des centres nerveux qui nous occupent. L'Anomie ne fait pas encore exception à la règle ; les nerfs animant les muscles de son ossicule viennent du ganglion pédieux droit, ainsi que du ganglion branchial. On voit, en général, dans les Acéphales, que les muscles postérieurs du byssus reçoivent chacun un nerf, qui remonte des ganglions branchiaux sur la ligne médiane. Cela paraît très nettement dans la Moule ; ici l'importance de l'un des muscles de l'ossicule explique le volume de la branche nerveuse qui remonte vers ce faisceau musculaire. Aussi, loin de trouver là une différence, ne doit-on y voir qu'une preuve de plus à l'appui de l'opinion que je cherche à démontrer.

Ainsi la position de l'ossicule est bien celle qu'occupe habituellement la partie à laquelle nous la comparons, et je crois surtout que les rapports avec le système nerveux ont une grande valeur, et montrent bien quelle est son origine. Du reste, cette détermination d'un organe d'après la connaissance des filets nerveux qu'il reçoit n'est pas sans exemple en anatomie comparée ; et l'une des plus jolies applications est sans contredit celle qu'en a faite M. Blanchard, quand il a montré la nature de quelques appendices des Goléodes. Il a fait voir, en effet, que, malgré la forme, on devait les considérer comme ayant telle ou telle origine, d'après les filets nerveux qui se rendaient dans leur intérieur ; car jamais le centre cérébroïde, *sus-œsophagien*, ne fournit des nerfs aux mêmes parties que les ganglions *sous-œsophagiens*. On voit que c'est par une marche analogue que l'on arrive à donner des preuves de la véritable nature de l'osselet des Anomies.

La dureté, la consistance pierreuse et calcaire, peuvent-elles

(1) Pl. I, fig. 6.

s'opposer à ce que l'on voie dans cet ossicule une production semblable au byssus ? Je ne le pense pas. D'abord il est des exemples où la consistance devient des plus grandes : dans les Arches, on a beaucoup de peine à diviser le byssus, tellement les fibres en sont serrées et agglutinées par une matière plastique, et même à l'extrémité adhérente aux corps étrangers, il devient presque impossible de les couper. Mais dans le cas qui nous occupe, on remarque que la partie, même la plus dure, est finement striée, ce qui indique une origine fibreuse ; et quand on arrache l'ossicule de ses insertions musculaires, on voit une surface hérissée de pointes, qui rappelle absolument la même disposition que l'on observe dans l'Arche, quand on détache brusquement aussi le byssus de ses muscles.

En général, le développement des faisceaux musculaires est toujours en rapport avec celui de l'organe qu'il est appelé à mouvoir. Dans l'Arche, souvent prise comme terme de comparaison, les paquets de muscles ont de telles proportions, qu'ils s'étendent de la partie antérieure à la partie postérieure ; mais on remarque toujours qu'ils sont en dedans des muscles adducteurs des valves. Dans les Jambonneaux, dans les Moules, etc., on les voit avec une netteté qui en rend l'étude très facile. Ils se divisent en deux masses, l'une antérieure, l'autre postérieure, ce qui fait en tout quatre muscles. Voisins de ceux du pied, ils se mêlent et se confondent quelquefois avec eux, comme on le voit pour la Moule.

Dans l'Anomie, il y a une grande différence ; on ne trouve que deux masses (1), toutes les deux d'un même côté. On a vu qu'elles sont parfaitement distinctes du muscle des valves, et que les opinions des auteurs, qui regardaient les muscles de l'ossicule comme une dépendance de ceux-ci, n'étaient pas exactes. Des deux masses, l'une est antérieure, l'autre est postérieure. Faut-il admettre qu'elles correspondent aux deux muscles antérieurs et postérieurs gauches du byssus ? La première est formée de faisceaux beaucoup plus petits que la seconde, absolument comme cela se remarque dans un même muscle des valves (Limes, Peignes, etc.) ; elle semble plus tendineuse, et c'est sur elle que s'attache plus spécialement l'ossi-

(1) Pl. I, fig. 1 (*xx*).

cule ; enfin la veine branchio-cardiaque en fait le tour en passant en avant. Pour ces raisons, on peut considérer le byssus comme n'ayant qu'un seul muscle. D'ailleurs, quand on étudie le pied, on voit qu'il a pour se mouvoir deux petits faisceaux musculaires : l'un, postérieur, se confondant avec la masse dont il vient d'être question ; l'autre, antérieur, sortant au bord antérieur du manteau (1) ; mais ce dernier est accompagné par quelques paquets de fibres venant du byssus, qui se confondent encore avec lui, et représentent, je crois, à la fois un des muscles antérieurs peu développés du pied et du byssus. Cette différence dans l'appareil moteur de l'ossicule ne peut en rien infirmer l'opinion qui est soutenue ici ; on en trouvera l'explication dans ce qui reste à étudier.

D'après les détails qui précèdent, il ne paraît pas possible de méconnaître l'origine de l'ossicule ; mais il reste maintenant à montrer comment la soudure et l'ossification du byssus, ainsi que la position forcée de la coquille, peuvent expliquer toutes les anomalies dont il vient d'être question.

Les Mollusques à byssus flexible se fixent en restant souvent couchés à plat, comme, par exemple, les Peignes bigarrés (*Pecten varius*), la Moule comestible (*Mytilus edulis*), etc. ; mais si le byssus est résistant, on les voit se poser de champ comme l'Arche Noé (*Arca Noé*, *A. barbata*), etc. Que l'on suppose la première position coïncidant avec la condition de résistance, et l'on verra bientôt, par les progrès du développement, le manteau et la coquille, du côté où reposera l'animal, arrêtés dans leur développement en un point qui correspond juste à l'obstacle que leur oppose l'ossicule. Bien certainement la perforation, qui semble être au centre de la valve droite, a dû être d'abord une simple échancrure du même bord ; elle a été peu à peu transformée par l'accroissement des parties qui se sont pour ainsi dire rejointes autour du byssus qu'elles n'ont pu repousser, et qu'elles ont contourné. Ceci se comprendra d'autant plus, que la déviation a certainement porté d'abord sur le manteau qui, flexible et mou, a pu céder ; mais comme c'est lui qui sécrète la coquille, il lui a imprimé sa forme.

(1) Pl. I, fig. 1 (*v*).

Ce premier résultat est suivi d'une sorte de transport sur le côté droit de tous les organes ; mais, par opposition, les muscles du byssus de ce côté deviennent inutiles : aussi les voit-on avorter complétement ; de plus, toute la force de développement se porte sur un seul faisceau, sur celui qui doit remplir le rôle le plus actif et le seul nécessaire. Son action est d'autant plus efficace, qu'il devient perpendiculaire au levier qu'il doit mouvoir ; c'est ce qui l'a rendu parallèle au muscle des valves, et l'a fait prendre quelquefois pour une partie de celui-ci. Ainsi les muscles, venant s'attacher à la valve droite, n'ayant plus de raison d'être, avortent. Rapprocher du corps sur lequel est fixé l'animal la valve gauche ou supérieure, tel est le seul but du byssus ; aussi ne trouve-t-on qu'un muscle qui suffit à cet unique mouvement, c'est le postérieur. L'antérieur, confondu avec ceux du pied, est à peine marqué ; ainsi s'explique cette masse si robuste d'un seul muscle, dont la direction a changé, et dont le développement a été la conséquence du but que lui impose la position biologique nouvelle.

La présence au milieu de l'organisme de ce gros faisceau musculaire, l'avortement des autres, le changement dans sa direction, tout contribue à porter une perturbation dans l'ordre habituel des appareils.

Ainsi le raccourcissement de la branchie droite est évidemment le résultat de la présence, en avant de son extrémité, d'un corps résistant qui l'empêche de s'étendre.

La position de la bouche sur le côté droit est la conséquence : d'une part, de la position reculée de l'extrémité antérieure de la branchie, à laquelle doivent s'unir les lèvres ; de l'autre, de l'allongement de la branchie gauche, et enfin de la torsion générale qui a tout rapporté à droite ; de plus, en se tournant à droite, le byssus a dû laisser le pied un peu du côté opposé, ce qui nous explique le voisinage et presque la fusion du ganglion buccal gauche et des ganglions pédieux.

Quant à la position bizarre du cœur, sur laquelle des détails nombreux ont été donnés, est-il possible de la rapporter au développement et à la position du byssus ? C'est plus difficile, mais cependant l'explication qu'on peut en donner ne manque pas de vrai-

semblance. D'abord une partie considérable de la glande génitale, et le cæcum, fort long, se trouvent accolés sur le lobe droit du manteau, unis encore au corps proprement dit par des ponts qui s'étendent de l'un à l'autre : on dirait qu'il y a eu transport des glandes sur le côté, vers lequel tout l'organisme s'est tourné ; le cœur aurait été abandonné, et laissé seulement enfermé dans son péricarde, qui, n'étant plus soutenu par les organes environnants, se serait accolé au ventricule et aux oreillettes. Cette sorte d'abandon de la masse centrale par une grande partie des glandes explique comment l'abdomen se trouve pour ainsi dire réduit au foie seul ; comment, en avant du muscle des valves, on ne retrouve plus cette masse abdominale, presque toujours si nettement caractérisée dans les Peignes, les Spondyles, les Bucardes, etc.

La position de la branchie, interposée entre la partie glandulaire, le cœcum dans le manteau et la masse du foie, ne peut infirmer cette idée ; car, d'après des recherches faites sur l'embryogénie des Moules comestibles, l'appareil digestif se développe bien avant les organes de la respiration, et l'on comprend comment alors le cœcum a pu se placer dans le manteau, et comment plus tard les organes génitaux en se développant ont dû s'étendre dans cette partie, en se glissant à côté de l'appendice du tube digestif. Il est impossible, en effet, de ne pas reconnaître que tout l'animal s'est porté du côté droit ; et l'explication qui vient d'être donnée, pour paraître un peu forcée, ne me semble pas moins exacte.

Comment se rendre compte de ce dernier fait, le cœur n'est pas traversé par le rectum? C'est ce qu'il est très difficile d'expliquer par les changements de position. Est-ce une exception, conséquence, ainsi que la brièveté du tube intestinal et la longueur du cœcum, des anomalies, déjà si nombreuses et plus importantes, ayant leurs causes dans les changements de direction du byssus? C'est probable, mais aucune particularité anatomique n'en donne la preuve absolue.

En résumé, l'Anomie est un être très irrégulier ; mais toutes les déformations qu'elle présente sont la conséquence du changement de direction de son byssus, qui prend une consistance osseuse en se fixant invariablement aux corps étrangers. Ces conditions

toutes particulières s'accompagnent de changements dans la position des organes et surtout dans le développement des parties, qui prennent des proportions en rapport avec le rôle nouveau et le but qu'elles doivent remplir.

L'Anomie ne diffère donc pas au fond des Acéphales lamellibranches ; elle est formée sur le même plan général qu'eux, et les variations, qui, au premier abord, sont difficiles à reconnaître pour des modifications des formes ordinaires, trouvent toutes leurs explications dans les particularités qui se rattachent à l'origine et au rôle de l'ossicule dont la nature semblait avoir été méconnue.

Ces détails suffisent pour montrer qu'il n'est pas possible de considérer, avec Bruguières, l'Anomie comme un Acéphale multivalve; avec M. Deshayes, comme un genre intermédiaire aux Brachiopodes (Térébratules) et aux Acéphales lamellibranches ; ou enfin de voir, avec d'autres auteurs, dans l'ossicule une partie de la coquille, véritable opercule mû par une portion du muscle des valves.

J'espère par d'autres recherches démontrer encore ces vues, et faire voir que l'embryogénie, ici comme toujours, est consultée avantageusement pour résoudre des questions souvent difficiles et quelquefois insolubles sans son secours.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Organisation de l'Anomie (Anomia ephippium).

Fig. 1. Animal enfermé dans le manteau ; on remarque quatre muscles du côté gauche.

Fig. 2. *Id.*, vu du côté droit. Ossicule (x') ; muscle des valves (y) ; (z) orifice où passait le ligament élastique de la charnière.

Fig. 3. Coupe de l'animal, pour montrer les glandes génitales mâles ou femelles, suivant le sexe (s, s, s), accolées sur le lobe droit du manteau, au milieu desquelles se place le cœcum (q). Le rectum (l), très court, naît à côté du précédent de la cavité stomacale (j) creusée dans le foie f. (u, u') points d'union des glandes génitales placées dans le manteau avec les parties qui restent sur le foie.

Fig. 4. Le manteau a été enlevé, ainsi que l'ossicule et le pied, afin de mettre en

évidence les rapports des lèvres qui entourent la bouche (*b*), et qui vont s'unir aux extrémités des branchies ; (*h*) feuillet externe supplémentaire.

Fig. 5. Les branchies écartées laissent voir les corps de Bojanus (*r r*), dont les orifices (*c*) sont en dehors des ganglions branchiaux (*g*) : de ceux-ci part un nerf du manteau (*m*) ; lobe droit, des nerfs branchiaux (*n*) un gros nerf du muscle du byssus (*o*) ; ganglion buccal droit (*i*).

Fig. 6. (*b*) bouche ; (*i*) ganglion buccal droit ; *id.*, gauche ; (*p'*) pied ; (*p*) ganglions pédieux.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Le cœur et les vaisseaux du côté droit. (V) ventricule placé en dehors de l'économie, non traversé par le rectum ; (OD) oreillette droite ; (BC) vaisseau branchio-cardiaque droit.

Fig. 2. *Idem* du côté gauche.

Fig. 3. Circulation veineuse. Le sang veineux, avant de se distribuer aux branchies, arrive par deux vaisseaux (SV), l'un à droite, l'autre à gauche, placés à la base du repli falciforme qui porte les branchies, se répand dans ce repli, est reçu dans un nouveau sinus (SV'), d'où il sort pour aller dans chaque filament en passant par une petite ampoule allongée : cet ensemble de conduits forme une sorte de corps spongieux.

Fig. 4. Une partie de ce corps spongieux grossi.

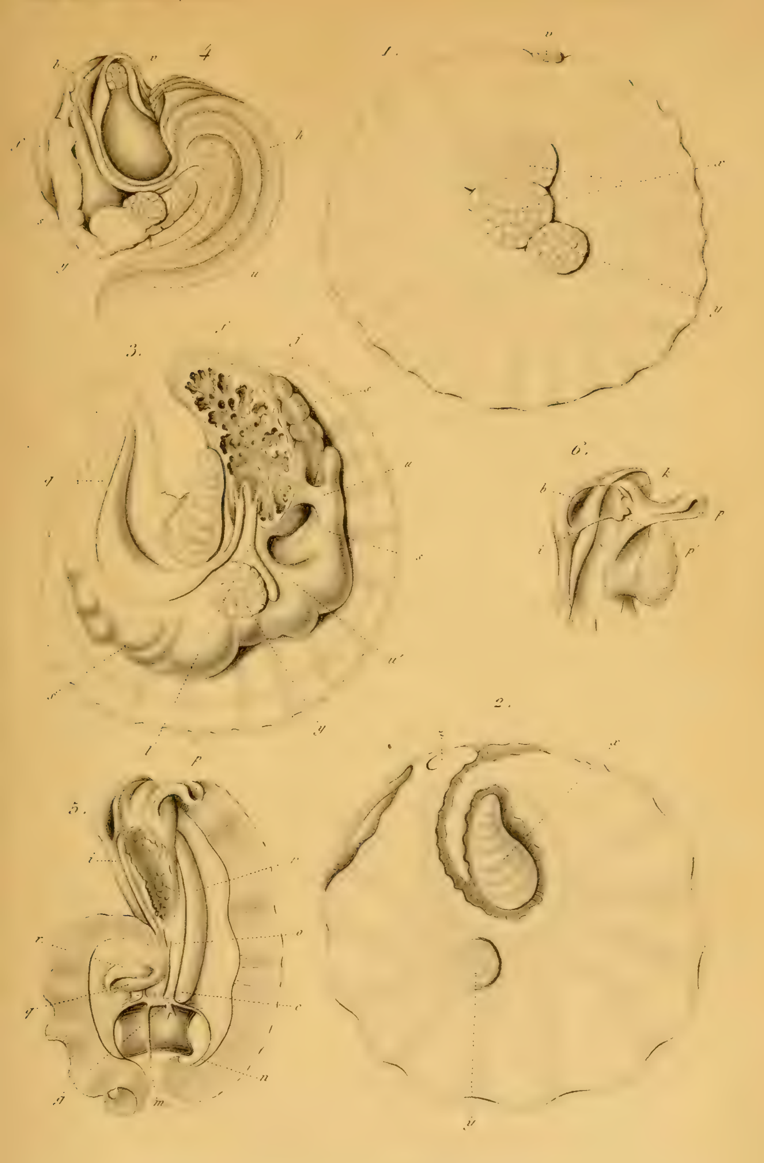
Fig. 5. Circulation artérielle. Il semble y avoir un bulbe aortique (*a*) d'où partent les artères antérieures (*a'*) et les postérieures (*a''*) ; (*bc'*) vaisseau branchio-cardiaque gauche ; (*e*) vaisseau rapportant au cœur le sang veineux qui ne passe pas par les branchies.

Fig. 6. Texture du corps de Bojanus. Grossissement, 400 diamètres.

Fig. 7. Animalcules spermatiques et corpuscules qui les produisent. Grossissement, 500 diamètres.

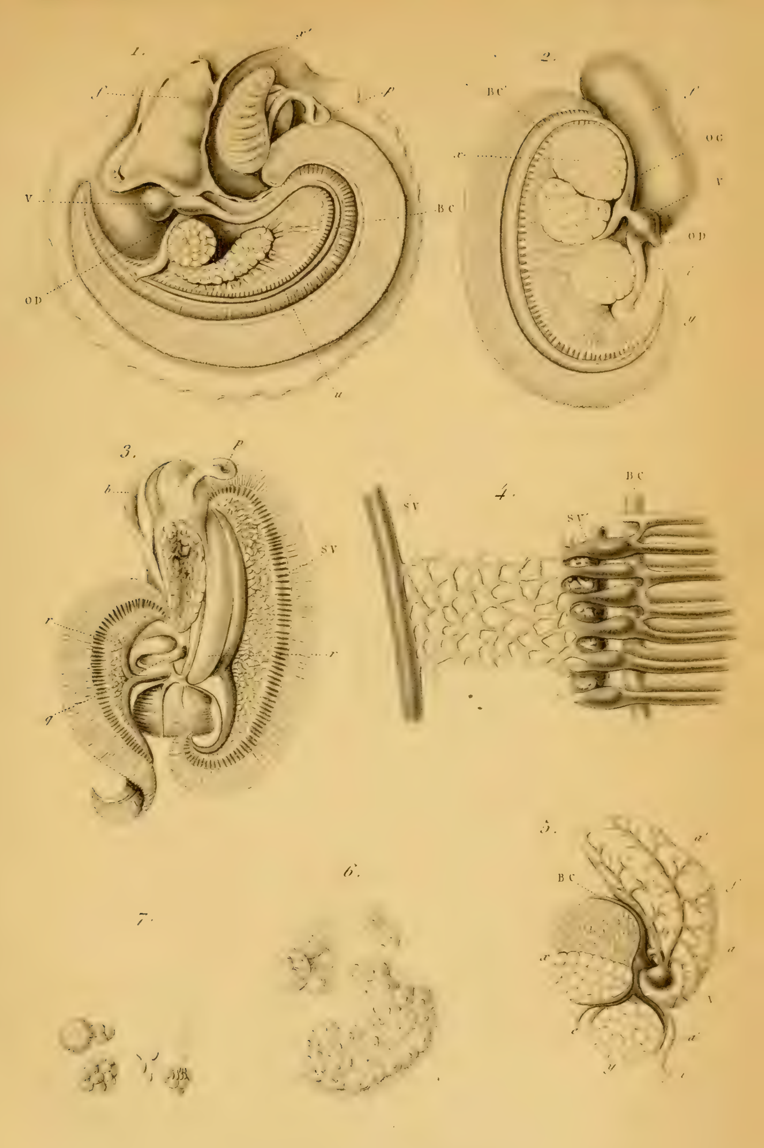
Nota. — Dans les deux planches les lettres sont les mêmes pour les mêmes organes ; cela a dispensé de multiplier les renvois.

PARIS. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.



Organisation de l'Anomie.

N. Rémond imp. r. des Noyers. 65. Paris.



Organisation de l'Anomie.

N. Rémond imp. r. des Noyers. 65. Paris.

RECHERCHES

SUR LES

ORGANES GÉNITAUX DES ACÉPHALES LAMELLIBRANCHES.

Introduction.

L'histoire de la reproduction du groupe nombreux des Mollusques acéphalés lamellibranches n'a pas été l'objet d'études suivies, bien que les questions qui s'y rattachent aient donné lieu à des discussions fréquentes basées toutes sur des opinions absolues, nées de l'observation d'un petit nombre de faits trop vite généralisés. Quand on consulte les auteurs, on est frappé du désaccord de leur manière de voir ; mais on ne tarde pas à s'apercevoir que la cause des contradictions, sans cesse renaissantes, se trouve dans le manque de recherches générales faites sur un nombre suffisant d'espèces. On voit surtout que les naturalistes, imbus de cette idée que la connaissance de l'un des types d'un groupe suffit pour avoir une idée du groupe entier, se sont trop hâtés de généraliser. Aussi les opinions, quelquefois exactes quand il s'agissait d'une seule espèce, sont-elles devenues souvent fautives quand on les a étendues à un grand nombre.

En abordant la question, on se trouve donc en face des opinions les plus opposées, soutenues tour à tour, après avoir été abandonnées ou reproduites, tantôt dans les traités généraux, tantôt dans des monographies. C'est surtout dans ces dernières que l'on rencontre la vérité sur l'espèce dont il y est question ; tandis que dans les travaux sur l'ensemble de l'organisation des Acéphales, on voit s'accumuler les erreurs. Cela montre que la cause des divergences des opinions est bien celle qui vient de lui être assignée.

A l'origine de la science paraît d'abord la croyance aux générations spontanées. D'après Aristote, les coquilles naissaient du limon de la mer. On cite cette opinion, mais on ne la discute plus aujourd'hui ; il eût été même inutile d'en parler si Bonanni (1), à la fin du XVII[e] siècle, ne l'eût reprise, et, en agitant la question de savoir si les coquillages bivalves tirent leur origine du limon des eaux, n'eût été, par la publication de son livre, cause des recherches de Leuwenhoeck.

Qu'il soit permis de faire remarquer combien, à toutes les époques, la *génération spontanée* n'a servi qu'à déguiser l'ignorance des naturalistes. Elle explique le développement de tous les animaux dont la présence dans une localité embarrasse. D'abord ce sont les Anguilles elles-mêmes qui naissent de la vase des marais, puis les Vers ; bientôt la connaissance plus exacte des organismes fait perdre à cette théorique et gratuite explication une partie de son importance. Aujourd'hui elle ne s'applique plus qu'aux êtres rudimentaires, et sur lesquels nous ne sommes pas encore complétement éclairés ; elle n'est, en effet, soutenable et soutenue que pour les Infusoires.

Peu satisfait des opinions de Bonanni, Leuwenhoeck (2) chercha comment se reproduisaient les Acéphales ; et pour cela, il étudia, avec raison, d'abord les sexes. Dans ses lettres, il indique nettement que dans les Moules, les Anodontes, les Mulettes, quelques Vénus et Buccardes des côtes de la Hollande, les glandes sexuelles sont séparées et portées par des individus différents.

Voilà la première observation exacte basée sur l'examen microscopique, seul moyen de pouvoir résoudre la question.

Cependant Méry (3) et Poupart (4) faisaient aussi, au commen-

(1) *Recreatio mentis et oculi in observatione animalium Testacearum*, ed. latin. Rome, 1684.

(2) Leuwenhoeck (Antoine), *Arcana naturæ detecta*, 1722, t. II, epist. 83, p. 417 ; et t. III, epist. 95 et 96.

(3) Méry (Jean), *Remarques faites sur la Moule des étangs* (*Anodonte*) (*Ac. des sc.*, 1701).

(4) Poupart (François), *Remarques sur les coquillages à deux coquilles, et premièrement sur les Moules* (*Anodontes*) (*Ac. des sc.*, Paris, 1706).

cement de ce siècle, des recherches sur les Anodontes, et ils arrivaient à des conclusions tout opposées. Ils admettaient l'hermaphrodisme.

La question, laissée de côté jusqu'au milieu du XVIIIe siècle, est alors tirée de l'oubli par Baster (1), dont les observations, publiées à Harlem, *sur les œufs et la semence de quelques plantes ou animaux marins*, font reconnaître un observateur exact. On aurait tout lieu de s'étonner que les résultats de ses expériences, empreintes du cachet de la vérité, n'aient pas suffi pour convaincre les naturalistes; mais on voit ceux-ci, toujours poussés par des idées préconçues, nées de faits biologiques embarrassants, être constamment à la recherche de la démonstration de l'hermaphrodisme. Baster observa des Moules comestibles (2) placées séparément dans des vases distincts, et il remarqua que les unes émettaient un liquide blanchâtre formant un nuage dans l'eau, et fourmillant d'une multitude de petits Vers comme des Anguilles, tandis que les autres rejetaient de très petites Moules. Sa conclusion fut que les sexes étaient séparés, que les premiers étaient des mâles et les seconds des femelles.

Ces faits semblent concluants; cependant Poli (3), dans son grand et beau travail sur les Mollusques des Deux-Siciles, revint de nouveau à la réunion des sexes sur un même individu; et l'importance de son ouvrage, les développements qu'il lui donna, les détails qu'on y rencontre, déterminèrent longtemps les naturalistes à en admettre les résultats sans vérification. L'opinion du savant italien a prévalu dans les ouvrages classiques, c'est à elle qu'il faut attribuer cette idée très généralement répandue encore aujourd'hui que les Acéphales se fécondent eux-mêmes, idée qui est reproduite par Cuvier même dans son *Règne animal*.

Ainsi, avant le XIXe siècle, on voit Leuwenhoeck et Baster soutenir la distinction des sexes, tandis que Méry et Poli admettent

(1) Baster (Job), *Opuscula subseciva, continentia observationes miscellaneas de animalculis et plantis quibusdam marinis eorumque ovariis et seminibus*, 2 vol. in-4. Harlemi, 1759-1765.

(2) Baster, *loc. cit. De mytilis*, t. I, liber III, p. 101.

(3) Poli (Xavier-Jos.), *Testacea utriusque Siciliæ*. Paris, 1791-1795.

l'hermaphrodisme ; entre ces deux derniers auteurs, il faut faire une distinction : le premier pense qu'un seul individu ne peut suffire, tandis que le second croit que le fluide mâle peut féconder les œufs sur le même animal.

Il est curieux de voir que la vérité se trouve toujours du côté des auteurs qui ont fait usage du microscope. Aujourd'hui on comprend très bien la supériorité des observations faites à l'aide de cet instrument ; mais on ne peut se rendre compte des raisons qui déterminaient l'opinion des auteurs, ne prenant pas pour point de départ de la distinction des sexes, l'œuf et le spermatozoïde, seuls éléments capables de fournir des idées nettes sur la question.

A cette époque, c'est-à-dire vers la fin du XVIIIe siècle, paraît une opinion étrange, qui, bien qu'un peu en dehors de la question, s'y rattache cependant soit par les recherches nouvelles qu'elle fait entreprendre, soit par la critique qu'elle renferme de la nature de la branchie externe des Naïdées, prise par Méry (1) pour une partie de l'organe génital : je veux parler de la détermination, sous le nom de *Glochidium parasiticum*, des jeunes larves de ces animaux comme un parasite par Ratke (2).

Assez longtemps après cette prétendue et singulière découverte, Prévost de Genève (3), voulant s'assurer du fait, étudia la reproduction des Mulettes des Peintres. Les expériences de cet habile physiologiste sont trop remarquables et trop concluantes pour ne pas les rapporter. Il examina d'abord les glandes, et ne les trouva jamais remplies à la fois de spermatozoïdes et d'œufs ; toujours ces éléments étaient portés par des individus distincts. Ce premier fait anatomique aurait déjà pu suffire pour faire ouvrir les yeux aux naturalistes séduits par les travaux de Poli ; mais Prévost ne s'en contenta pas, il le confirma par des expériences physiologiques d'une rigueur complète. Il plaça isolément dans des baquets des mâles et des femelles, et remit ensemble d'autres individus de sexes

(1) Méry, *loc. cit.*

(2) Ratke, 1797.

(3) Prévost, *De la génération des Moules des peintres* (*Ann. des sc. natur.*, 1re série, t. VII, p. 449. — *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, t. III, 1825.

différents. Il vit dans les premiers ses Mulettes rejeter, les unes, un fluide blanc laiteux rempli de spermatozoïdes, les autres des œufs restés inféconds, tandis que là où étaient réunis les deux sexes, les œufs se développèrent. Était-il possible de montrer plus nettement que ces Mollusques ne pouvaient se suffire, que leurs sexes étaient séparés, et que la fécondation ne devait s'opérer que par le voisinage des mâles et des femelles ? On a de la peine à comprendre qu'il ait été tenu si peu de compte de recherches aussi rationnelles, dirigées avec autant de soin, à une époque où les études physiologiques étaient loin d'être ce qu'elles sont devenues aujourd'hui.

Ces faits infirmaient les opinions de Ratke. Cependant Jacobson (1), deux années plus tard, en 1827, les renouvela dans un mémoire communiqué à l'Académie des sciences, et sur lequel de Blainville fit un rapport (2). Ce fut une occasion pour cet académicien de s'occuper du sexe des Mollusques lamellibranches, et bien qu'il eût connaissance du travail de Prévost, il se rangea cependant à l'opinion de Poli ; mais en admettant l'hermaphrodisme, il pensa que la glande mâle devait être plus extérieure que l'ovaire, afin que les œufs en la traversant pussent être influencés par le fluide spermatique. L'auteur du rapport ne fit pas connaître les faits anatomiques qui déterminaient son opinion, où l'on a peine à voir autre chose qu'une simple vue de l'esprit. Il critique même indirectement le travail de Prévost, en lui reprochant de n'avoir pas indiqué comment il reconnaissait les mâles des femelles. Le physiologiste de Genève ne pouvait faire un pareil oubli, il aurait trop donné prise à la critique ; aussi a-t-il indiqué dans son mémoire (3) que de légères blessures faites à l'abdomen des Mulettes, sans troubler les fonctions, lui permettaient, d'après la présence des œufs ou des spermatozoïdes, de distinguer les sexes.

Ainsi, à cette époque, la question n'a pas fait un pas. Le travail remarquable de Prévost n'a servi à rien, et l'on est de nouveau reporté au XVIIIe siècle ; les noms seuls sont changés : Baster est

(1) Jacobson, *Observations sur le développement prétendu des œufs des Moulettes ou Unios et des Anodontes dans leurs branchies* (*Ann. des sc.*, 1827).

(2) Rapport de de Blainville sur ce mémoire.

(3) Prévost, *loc. cit.*

remplacé par Prévost, Poli par de Blainville, et Ratke par Jacobson.

Les études anatomiques sont même faites avec si peu de suite, que Tréviranus (1) admet que la sortie des œufs a lieu par la bouche, tandis que Carus (2) pense que c'est par l'anus.

A mesure que l'on se rapproche davantage de l'époque actuelle, on ne trouve pas plus d'accord : ainsi de Baer (3) avait pleinement confirmé les faits avancés par Prévost ; mais M. Raspail (4), dans un travail communiqué à l'Académie, les réfuta, en objectant que les prétendus spermatozoïdes n'étaient que des portions d'épithélium vibratile.

Beaucoup plus près de nous, dans une série d'articles, justement estimés, sur l'anatomie des Lamellibranches, Garner (5) revient à l'hermaphrodisme ; il admet un mélange complet des glandes ; il pense que les œufs sortent de l'ovaire dans des conditions convenables à leur développement ; il nie même l'existence d'un organe mâle distinct. On voit que l'hermaphrodisme ne peut pas être mieux indiqué (6).

M. Milne Edwards (7), ayant étudié à Nice les organes génitaux des coquilles de Saint-Jacques, montra que, avec des glandes sexuelles distinctes, il y a cependant un hermaphrodisme bien marqué. Le savant professeur reconnut de plus à cette époque que

(1) Treviranus, *Ueber die Zeugung der Mollusken*, recueil de MM. Treviranus et Tiedemann, vol. I, cah. 1, p. 31.

(2) Carus, *Lehrbuch der Zootomie*, p. 618, vol. ii.

(3) Baer, *Frorieps noticed.*, janv. 1826.

(4) Raspail, *Histoire des Alcyonelles des étangs*, lue à l'Académie des sciences le 24 septembre 1827.

(5) Garner, *On the anatomy of the Lamellibranchiata conchifereus animals*, t. II. *Magazine of natural history* de Charlesworth.

(6) *Id.*, p. 439. « But there appears every reasons to believe that there is no » difference in the individuals as to sexes and that the ova are discharged from » the ovaries in a state fit to develope, without the necessity of the contact of » any vivifing fluid; or in other words that they are fecundated before they leave » the ovaries, by testes which must be conjointed with those organe. No distinct » male organes appears to be present. »

(7) Milne Edwards, *Observations sur la structure et les fonctions de quelques Zoophytes, Mollusques et Crustacés des côtes de la France* (*Ann. des sc. nat.*, 2ᵉ série, t. XVIII, p. 321).

les *Venus* et les *Cardium* avaient, au contraire, les sexes séparés et portés par des individus différents.

Von Siebold (1), en 1837, établit la séparation des sexes dans plusieurs espèces. Depuis, ce savant a étendu cette observation à un plus grand nombre (2). Quant à l'hermaphrodisme des Peignes, sans le nier, il dit qu'il n'a pu confirmer le fait observé par M. Milne Edwards, et cela parce qu'il a examiné une autre espèce (3).

Dans ses *Leçons d'anatomie comparée*, R. Owen (4) indique, d'après les observations des naturalistes, que les vues de Leuwenhoeck sont exactes; lui-même a pu s'assurer de leur vérité sur les *Anomia* qui se développent aux plages de l'Angleterre; mais il signale l'exception des *Cyclas*, où, suivant Wagner, un testicule s'ajoute à l'ovaire. Il est évident que le savant professeur n'a pas poussé très loin ses recherches, car il parle du testicule de l'Huître en décrivant la glande mâle; ce qui montrerait qu'il croit à la séparation des sexes dans ce Mollusque, surtout si l'on remarque qu'il a cité l'exception découverte par Wagner.

Je suis forcé de passer successivement en revue les opinions émises isolément sur quelques espèces, et ne portant que sur l'hermaphrodisme. Cette énumération, tout aride qu'elle puisse être, montre, je l'espère, les doutes qui existent encore sur la question; elle fait voir la nécessité d'une étude générale, d'un travail servant à fixer les idées, en faisant dans les travaux antérieurs la part du vrai et du faux.

M. Van Beneden (5) en appelle de l'opinion de Leuwenhoeck sur les Anodontes; il rejette la séparation des sexes : car « c'est » bien, dit-il, l'hermaphrodisme le plus complet que l'on connaisse; » à mesure qu'ils se forment, les œufs et les spermatozoïdes vien- » nent au contact, et la fécondation s'opère (6). » Nous aurons occasion de revenir sur cette manière de voir.

(1) Voy. Siebold, *Muller's Archiv.*, 1837, p. 380.
(2) Voy. Siebold, *Anat. comparée*, trad. franç., t. I, p. 286.
(3) *Idem*, t. I, p. 285, note 8.
(4) R. Owen, *Lectures on the comparative anatomy and physiology*, t. I, p. 287.
(5) Van Beneden, *Bulletins de l'Académie de Bruxelles*, t. XI, n° 11, 1844.
(6) *Idem*, page 381.

M. de Quatrefages (1), en étudiant le genre Taret, a montré l'erreur où Sellius et M. Deshayes sont tombés en considérant cet animal comme hermaphrodite ; les résultats que lui avait fournis l'anatomie ont été confirmés par des observations physiologiques de fécondation et de développement. Tous les faits, qu'une longue étude m'a permis de constater, se rapportent complétement à ceux que le savant académicien a consignés dans son remarquable travail.

Dans les additions que M. Duvernoy (2) a ajoutées à la seconde édition des *Leçons d'anatomie comparée*, on trouve que « les bivalves *hermaphrodites* sont probablement les plus nombreux. » Les quelques renseignements qu'on y rencontre conduisent l'auteur à cette conclusion très juste : « Les organes des deux sexes existent toujours *réunis* ou *séparés.* »

Les Huîtres à elles seules ont donné lieu à plus de discussions que tous les Acéphales réunis. Il est préférable de renvoyer l'appréciation des opinions au moment où nous nous occuperons de ces Mollusques. Qu'il nous suffise de dire maintenant qu'ils ont été considérés tour à tour comme à sexes distincts ou comme hermaphrodites.

Il est un dernier travail sur lequel l'attention doit se fixer plus spécialement, c'est la description des Mollusques de l'Algérie par M. Deshayes (3). Il forme la collection la plus nombreuse des monographies anatomiques les plus étendues, que l'on ait sur les Acéphales. Le mode de publication, les magnifiques planches qui l'accompagnent, en font un ouvrage de luxe ; on avait tout lieu d'espérer que la question des sexes s'y trouverait montrée sous son véritable jour ; il faut avouer cependant qu'il n'en est rien, et que l'hermaphrodisme paraît y être considéré comme la condition sexuelle générale des Acéphales. Cette opinion, quoiqu'elle ne soit nulle part formulée nettement, ressort cependant de l'ensemble du travail ; aussi est-il nécessaire de quelques développements pour

(1) De Quatrefages, *Ann. des sc. natur.*, 3e série, 1849. *Le Taret, son histoire et son développement.*

(2) Cuvier et Duvernoy, *Leçons d'anatomie comparée*, t. VIII, p. 496, 498.

(3) *Exploration scientifique de l'Algérie*, publiée par ordre du gouvernement français, *Mollusques*, par M. Deshayes

montrer qu'elle est bien telle que nous l'indiquons. Dans les premières monographies, on voit l'auteur encore à la recherche de faits qui démontrent la réunion des sexes ; mais à mesure que l'on avance, et que les observations se multiplient, la question est moins douteuse. Ainsi M. Deshayes, ayant reçu des *Solen* vivants (1), espérait trouver dans l'ovaire des preuves de la fécondation en y découvrant à la fois des œufs et des zoospermes ; mais son « attente a été » trompée, l'ovaire n'était pas assez mûr..... Nous avons également » cherché, dit-il, dans l'organe spécial des crochets, si nous y dé» couvririons des animalcules spermatiques, destinés à produire » plus tard la fécondation des œufs. Nous n'avons pas été plus heu» reux (2). »

Dans les Pandores, on trouve décrites les parties mâles et les parties femelles : « Des organes particuliers, assez nombreux, font » une sorte de bordure, à la masse viscérale et au foie en par» ticulier, le long du bord dorsal, depuis le muscle adducteur » antérieur jusqu'à l'ovaire, en suivant les anfractuosités occa» sionnées par la charnière (3). » En examinant au microscope, une portion mince de cet organe, on reconnaît des granules qui « se prolongent en une queue courte et très pointue, que » les organes dont il s'agit sont de véritables testicules, et que, dans » les Pandores, les deux organes de la génération sont nette» ment séparés. Au reste, ces organes mâles occupent la place qui » est affectée ordinairement à l'organe des crochets, lequel, comme » nous l'avons vu, joue un rôle évident dans l'acte de la généra» tion (4). » Plus loin, à propos des Lyonises, après avoir dit qu'il n'avait pu rencontrer les organes mâles analogues à ceux des Pandores, il ajoute : « Il est donc à présumer que ces deux sortes d'or» ganes génitaux sont confondus, comme cela a lieu si souvent chez » les Mollusques acéphales (5). » On voit déjà se traduire l'opinion

(1) Un grand nombre de recherches de cet auteur, comme il l'indique lui-même, ont été faites sur des animaux conservés dans l'alcool.

(2) *Loc. cit.*, p. 152.

(3) *Loc. cit.*, p. 250.

(4) *Loc. cit.*, p. 250.

(5) *Loc. cit.*, p. 270.

sur l'hermaphrodisme ou sur le mélange des glandes des deux sexes.

Dans les Lutraires, l'organe des crochets reparaît, et son voisinage avec l'ovaire conduit à conclure que ses globules rougeâtres doivent se répandre dans la glande femelle, et y jouer un rôle important pour les fonctions de reproduction.

Les Mésodesmes n'ayant présenté que des animalcules spermatiques, l'ovaire est considéré comme vidé, et l'organe « mâle est » probablement confondu avec l'ovaire, car nous y avons observé » un grand nombre d'animalcules spermatiques. » Et puis, dans les conclusions, résumant tout ce qui a été dit sur le genre : « L'organe » des crochets ne paraît pas exister dans les Mésodesmes. Ce genre » serait donc du petit nombre de ceux qui jouissent du singulier pri- » vilége d'avoir les organes des deux sexes confondus en un » seul (1). »

Ainsi déjà il ressort de ces faits que lorsque les organes des crochets existent, M. Deshayes les considère comme des glandes mâles ; que lorsqu'au contraire ils ne paraissent pas, les testicules et les ovaires ne font plus qu'un.

On trouve dans la monographie du dix-septième genre quelques figures d'une grande exactitude et d'une vérité remarquable, les ovaires surtout y sont parfaitement représentés ; mais quant à l'interprétation des faits, elle est toujours dans le même sens. Ainsi les organes des crochets ont présenté encore des granules pourvus d'appendices caudiformes extrêmement courts, qu'on ne peut affirmer être des spermatozoïdes, parce que les individus sur lesquels ils ont été pris étaient morts. « Au reste, en examinant l'ovaire sur » des animaux vivants, nous n'y avons jamais rencontré de sperma- » tozoïdes avant l'époque de la fécondation, ce qui nous porte à con- » clure que l'organe des crochets doit être considéré comme l'or- » gane mâle de la génération (2). »

Ainsi l'on voit par ces citations que c'est toujours la même manière de voir : quand l'organe des crochets existe, il n'y a pas d'animalcules spermatiques dans l'ovaire, séparation des glandes portées par

(1) *Loc. cit.*, p. 400.

(2) *Loc. cit.*, p. 498.

un même individu; quand cet organe n'existe pas, présence du testicule au milieu de l'ovaire, fusion des deux glandes.

Dans les conclusions, l'opinion est plus nettement exprimée : « Les organes de la génération sont de deux sortes chez les Lavi- » gnons : un ovaire énorme envahissant toute la masse abdominale, » et un organe mâle placé sur le dos, et remplissant la cavité des » crochets (1)...... »

« ..... Nous ignorons à quel moment sont dispersés dans l'ovaire » les spermatozoïdes accumulés dans l'organe des crochets (2). »

Il ne peut paraître douteux maintenant que M. Deshayes considère les Acéphales lamellibranches comme des êtres hermaphrodites ; car on voit partout les efforts qu'il fait pour retrouver les glandes des deux sexes sur un même individu, et partout on le voit conclure à leur fusion, quand il ne peut les rencontrer ; que s'il n'a pas la preuve de la fécondation, comme nous l'avons dit en commençant, en trouvant dans l'ovaire les deux éléments caractéristiques des sexes, il croit que l'époque de son observation n'est pas favorable, et que les éléments ne sont pas arrivés à leur maturité. Il m'a paru utile de montrer en détail cette opinion, parce qu'un ouvrage aussi sérieux porte par cela même un plus grand trouble dans la question en montrant tous les Acéphales hermaphrodites, et en attribuant à un organe, dont la présence est loin d'être constante pour l'auteur lui-même, un rôle qui ne lui appartient pas. Aussi est-il évident que la glande mâle ayant été complétement méconnue, toutes les opinions sur le sexe entachées d'inexactitude ne peuvent plus soutenir la critique. Cela est si vrai, que des dessins remarquables d'exécution et de vérité, désignés comme représentant les ovaires en voie de développement, ne sont autre chose que l'image fidèle des testicules gorgés de liqueur séminale (3).

(1) *Loc. cit.*, p. 506.

(2) *Loc. cit.*, p. 507.

(3) Dans la planche L, on trouve une figure qui représente l'ovaire lorsqu'il est encore rempli de « cette matière blanche semblable à de la laite de poissons ; » la forme des vésicules ressemble à des digitations inégales ou obtuses, ou plu- » tôt à une multitude de cœcums (p. 465)... » Quand l'ovaire est mûr (pl. LII, fig. 6), on voit que ces granules qui le forment « sont enchaînés les uns aux

Je dois en terminant citer une note toute récente de M. Humbert (1) sur la structure de la glande de diverses espèces du genre *Pecten*. L'auteur observe que les unes sont hermaphrodites, les autres à sexes séparés ; il s'attache à concilier ainsi les opinions, en apparence opposées, de MM. Edwards et Siebold. Du reste, l'anatomie des organes n'y est pas complète, car l'auteur avoue n'avoir pu reconnaître les canaux excréteurs.

En résumé, on voit d'abord la génération spontanée cacher l'ignorance des naturalistes ; puis viennent les opinions qui montrent les femelles pondant des œufs aptes par eux-mêmes à se développer, et n'ayant pas besoin de l'influence d'un fluide mâle ; plus tard paraît l'hermaphrodisme avec ou sans distinction des glandes ; enfin la connaissance de la séparation des sexes n'est acquise qu'au moment où le microscope est appliqué à l'étude de la question ; mais loin de la résoudre, ce moyen d'investigation ne fait que renouveler et multiplier les discussions ; il les rend plus ardues en fournissant des faits plus difficiles à constater. En général, l'apparition d'une opinion opposée à celle que l'on avait déjà est la conséquence de la manière trop absolue dont la première était présentée, et surtout de sa généralisation à toutes les espèces, quand elle n'en avait le plus souvent qu'une seule pour point de départ ; l'absence de travaux généraux, faits en s'aidant des moyens d'investigations suffisants, est donc une cause des erreurs répétées dans les ouvrages les plus importants jusqu'à notre époque ; en sorte qu'il n'existe pas de question plus obscure et moins facile à éclaircir en s'en tenant aux recherches bibliographiques. On voit de plus que toujours on n'a agité que cette unique question : les Acéphales sont-ils hermaphrodites ou à sexes séparés ; qu'on a étudié d'une manière peu approfondie la structure et les autres caractères des glandes génitales.

Tel était l'état de la question, lorsque j'ai entrepris les recherches qui font l'objet de ce travail. Il était naturel de faire des efforts pour éviter les causes qui paraissaient avoir produit les erreurs

» autres... qu'ils sont fixés aux parois d'un vaisseau, ce qui leur donne beau-
» coup de ressemblance avec une grappe de raisin (p. 465). »

(1) Humbert, *Ann. des sc. nat.*, 3e série, vol. XX, 1853.

nombreuses. Dans ce but, et afin de pouvoir présenter avec plus de confiance les résultats de mes observations, j'ai cru devoir observer, à des époques variées de l'année, dans des localités différentes, le plus grand nombre d'espèces possibles. Aussi ai-je passé une partie du mois d'août 1852 à la Rochelle, tout l'été, et une partie du printemps de l'année 1853 en Espagne, tant à Barcelone, sur le continent, que dans les îles Baléares, à Palma et à Mahon. J'ai fait surtout dans cette dernière localité de nombreuses et précieuses observations. Pendant le mois de septembre de la même année, en explorant le littoral méditerranéen français à Marseille, aux Martigues, sur l'étang ou la petite mer de Berres, à Bouc, à Cette, j'ai recueilli des faits importants.

Poursuivant toujours le même objet, j'ai, en 1854, passé durant le mois d'avril quelque temps aux environs de Bordeaux, où j'ai étudié la Mulette des rivières ; à Rochefort et à la Rochelle, où j'ai pu avoir des espèces nouvelles, et constater encore, dans une autre époque, les résultats obtenus une première fois deux ans auparavant.

Dans les mois de mai et de juin 1854, j'ai étudié les Acéphales des environs de Paris, et ceux appportés des ports de mer de la Manche, sur les marchés de la capitale.

Enfin, dans l'été et l'automne de cette même année, j'ai, en explorant les côtes de Normandie, à Bernières, Courseulles, Grandville ; et celles de la Bretagne, à Saint-Malo, Saint-Servan, Saint-Jacut-la-Mer, les Hébiens, eu l'occasion de recueillir quelques faits de plus.

Ainsi les recherches ont été faites à des époques et dans des mois différents sur des points éloignés. La concordance des résultats permettra, je l'espère, de pouvoir désormais se faire une idée plus exacte des organes reproducteurs du groupe nombreux des Acéphales lamellibranches.

Avant de commencer l'étude des organes de la génération, pour bien s'entendre et éviter toute confusion, il me paraît nécessaire de caractériser le terrain qui va servir aux observations, et de dire quelques mots très brefs du plan général d'organisation d'un Acé-

phale lamellibranche, pour fixer la valeur des termes mis en usage dans le courant du travail.

Le corps d'un Acéphale lamellibranche est composé de deux parties similaires, placées symétriquement de chaque côté d'un plan vertical passant par la bouche et l'anus. Les irrégularités et les différences qui peuvent exister sont toutes accidentelles, et n'infirment en rien ce principe.

Pour poser l'animal, on place en haut la charnière de la coquille, en bas le bord libre, et en avant l'extrémité qui correspond à la bouche. Dans cette position, le Mollusque a un côté droit, un côté gauche, etc., etc. Il est important de se rappeler que c'est à cette position que seront rapportées toutes les directions.

En dedans des branchies, que protégent le manteau et la coquille, paraît le corps proprement dit ; sa forme est variable ; on le trouve plus ou moins aplati, globuleux ou allongé ; il se termine en avant près de la bouche. Celle-ci est reconnaissable à ses feuillets labiaux qui revêtent un peu l'apparence générale des branchies.

On trouve fréquemment sur le bord inférieur et antérieur un appendice musculaire moteur, le *pied*, qui porte souvent un *byssus*. Le foie est placé près de la bouche, et l'intestin se contourne en arrière de lui vers la base du pied. Nous donnerons désormais le nom de *masse viscérale* ou d'*abdomen* à cette portion du corps qui renferme les viscères. Souvent l'abdomen se contourne en arrière et en dessous du muscle postérieur des valves ; comme dans les Peignes, il prend la forme de la bosse de Polichinelle, et ressemble à un pied ; mais on ne doit pas le confondre avec cet organe.

Les muscles rétracteurs du pied traversent la masse splanchnique ; les postérieurs, en se rendant près du muscle postérieur des valves, se dégagent dans le voisinage de celui-ci, et semblent faire un *pédoncule à l'abdomen ;* entre autres exemples où cela est surtout évident, on peut citer les *Cardium*.

Entre le muscle postérieur des valves, d'une part, le lobe dorsal du foie et la masse viscérale, de l'autre, il y a une sorte de vide, de dépression occupée par le cœur ; elle se prolonge latéralement sous l'insertion des branchies, et loge l'organe de Bojanus.

Dans le système nerveux, un seul point doit fixer l'attention. On sait que les trois paires de ganglions *buccaux*, *pédieux*, *branchiaux*, sont réunies par des connectifs; l'un d'eux, le connectif *bucco-branchial*, affecte un rapport immédiat avec les organes génitaux. Ce rapport est constant; il conduit à reconnaître et à fixer la place des orifices de la génération. J'appelle donc l'attention sur lui.

On admet, en général, dans l'appareil de la reproduction, trois ordres d'organes, suivant qu'ils produisent l'élément essentiel, qu'ils fournissent des liquides accessoires, ou qu'ils aident l'action des fluides mâles sur les germes; ce sont les glandes *génitales* proprement dites, les *annexes* ou les *appendices copulateurs*.

Dans les différents groupes du règne animal, la constance et la perfection des deux derniers est en raison directe de la perfection de l'être. Ainsi, pour ne nous occuper que des Mollusques, on voit les Gastéropodes présenter des organes copulateurs et des annexes remarquablement développés, tandis que dans les Acéphales tout l'appareil est réduit aux glandes sexuelles seules; et c'est à peine si l'on peut regarder un organe placé dans leur voisinage comme jouant le rôle d'annexe: mais l'organisation des premiers est bien supérieure à celle des seconds. Il y a certainement des exceptions: presque toujours alors des conditions particulières viennent en donner la raison.

On ne doit donc pas s'attendre à rencontrer dans les Acéphales lamellibranches des fonctions multiples et complexes concourant à la reproduction de l'espèce, les organes étant réduits, pour ainsi dire, à leur plus simple expression, à la partie fondamentale.

Pour se conformer à l'usage, il faut étudier successivement les appareils femelles et les appareils mâles; mais une difficulté se présente tout d'abord, car on rencontre l'hermaphrodisme au sujet duquel on a vu tant de discussions s'élever. Aussi, anticipant sur ce qui sera démontré plus loin, est-il nécessaire d'établir quelques distinctions qui permettent de faire rentrer les descriptions anatomiques dans les formes habituelles.

Tantôt les sexes, portés par des individus différents, sont séparés, tantôt, au contraire, ils peuvent être réunis sur un seul animal, et être distincts ou confondus. Les Lamellibranches qui présentent

la première disposition doivent être nommés *dioïques*, tandis que les seconds méritent à tous égards le nom de *monoïques*. Dans ceux-ci il faut encore faire une distinction secondaire en rapport avec la séparation ou le mélange des glandes. On peut donc établir les divisions suivantes :

Les Acéphales lamellibranches sont { *dioïques* ou *monoïques*. Ceux-ci ont les glandes sexuelles { *distinctes* ou *confondues*.

Ces expressions expriment très nettement les différents états des sexes dans ce groupe ; leur usage fréquent dans les sciences naturelles dispense de plus d'explications.

ORGANES GÉNITAUX PROPREMENT DITS.

I.

Acéphales dioïques.

§ Ier.

Organes femelles (ovaires).

L'ovaire des Acéphales dioïques varie beaucoup avec le moment de l'année où on l'examine, l'âge et l'espèce de l'animal. C'est à cela que tiennent les changements de couleur, de forme, de situation et de rapport qui n'ont certainement pas contribué peu à faire tomber les auteurs dans une série d'erreurs que nous aurons soin de relever dans le courant du travail. La ponte surtout change complétement l'aspect de l'abdomen. Ainsi, tandis que dans les Peignes bigarrés (1), les Clovisses (2), l'Huître vermeille (3) et la plupart des autres espèces, on rencontre des individus dont la masse viscérale est presque globuleuse, d'autres, au contraire, présentent leur abdomen aplati, lamelliforme, et l'on peut distinguer, au travers des téguments, les circonvolutions intestinales et les muscles du pied. Du reste cela n'a rien qui puisse étonner, quand on sait

(1) *Pecten varius.*

(2) *Venus decussata.*

(3) *Spondylus gæderopus.*

quelle prodigieuse quantité d'œufs est pondue par une seule femelle.

Il semble que les jeunes Acéphales, toute proportion gardée, ont une glande génitale moins considérable. Ainsi le nombre des lobules glandulaires est d'autant plus grand que l'animal est plus gros ; il n'augmente pas proportionnellement à l'accroissement du corps, il le dépasse ; relativement, l'animal âgé pond beaucoup plus d'œufs que le jeune, car une surface de un centimètre carré, par exemple, renferme peut-être deux fois plus d'*acini* dans le premier que dans le second. Aussi les études anatomiques sont moins difficiles à cause de la distinction plus grande des éléments sur les individus de petite taille.

Le volume de l'ovaire varie essentiellement avec les espèces : cela n'est pas douteux, mais c'est difficile à préciser ; d'abord parce que la taille des individus n'est pas la même, et que l'on vient de voir des variations causées par l'âge. Cependant, d'une manière générale, on peut dire que plus la glande ovarique s'avance sur le foie, et plus elle acquiert de développement. Ainsi dans la Lime (1), où l'ovaire enveloppe tous les organes, à l'exception du manteau, des branchies, du pied et des voiles labiaux (2), l'animal paraît complétement rouge quand il est en gestation ; moins la couleur, les Pholades sont dans le même cas, leurs glandes génitales prennent un développement excessif. Dans la Nacre (3), bien que l'ovaire ne s'étende pas sur le foie et en soit parfaitement distinct (4), il forme une masse considérable. Dans l'Huître vermeille (5), il est aussi très développé, et je crois qu'on peut le considérer comme relativement plus volumineux que dans les Bucardes, etc. (6).

La position, on le comprend, doit se ressentir des variations de volume. Elle est caractéristique surtout dans les jeunes, et c'est sur de jeunes Peignes bigarrés (7) et des Lucines (8) que l'on peut fa-

(1) *Lima squammosa.*

(2) Pl. 7, fig. 1.

(3) *Pinna nobilis.*

(4) Pl. 5, fig. 1 et 2 (*o*).

(5) *Spondylus gœderopus.*

(6) *Cardium edule*, *Cardium rusticum.*

(7) *Pecten varius.*

(8) *Lucina lactea.*

cilement s'en rendre compte, ainsi que dans la Bucarde rustique, si facile à disséquer. Dans la Lucine, le pied très long se détache nettement de la masse viscérale, et permet de constater, ainsi que dans les Bucardes, que l'ovaire ne pénètre pas dans son intérieur, comme on l'a trop souvent dit. La glande occupe la partie du corps qui se trouve au-dessous du foie et du cœur, en arrière de la bouche, au-dessus du pied et en avant du muscle postérieur des valves ; elle entoure les circonvolutions intestinales.

Par les progrès du développement, les lobules se multipliant, on les voit remonter peu à peu sur les côtés du foie qu'ils finissent par recouvrir ; il est même des espèces où les organes sont totalement cachés sous la couche glandulaire ovarique, comme cela s'observe dans l'Arche, la Lime, le Spondyle, les Pholades. Jamais on ne rencontre la disposition que j'indique ici dans les Jambonneaux (1). Le foie dans cette espèce forme une masse nettement séparée et antérieure à l'ovaire (2).

Ainsi il est difficile d'assigner une forme spéciale à la glande génitale ; on peut dire qu'elle occupe tous les espaces du corps laissés libres par les autres organes, et qu'elle s'étend et remonte davantage à mesure qu'elle est plus développée. C'est ainsi que dans les Huîtres vermeilles (3) on la voit accompagner le rectum jusque vers l'anus, au-dessus du muscle postérieur des valves.

Ce qui précède suffit pour montrer que les rapports varient avec les conditions diverses ; mais on peut cependant voir que la glande est toujours placée autour de l'intestin. Dans quelques cas, celui-ci s'en détache et s'en sépare avec une facilité remarquable. Dans les *Cardium*, les *Vénus*, les *Pecten varius*, par exemple, rien n'est plus facile à voir que les grappes de l'ovaire groupées autour des circonvolutions intestinales ; mais dans l'Anodonte, pour peu surtout que la gestation soit passée, c'est un travail des plus pénibles que de chercher à isoler l'intestin ; on n'y parvient qu'avec les plus grandes difficultés.

Dans l'Anomie et la Moule comestible, l'ovaire occupe une

(1) *Pinna nobilis.*

(2) Pl. 5, fig. 1 et 2.

(3) *Spondylus gœderopus.*

position toute différente ; il est logé en grande partie dans l'épaisseur du manteau, et par cela même affecte des rapports très différents. Dans l'Anomie (1), l'un des voiles du manteau seulement enferme une partie de la glande ; dans la Moule comestible, les deux voiles sont occupés entièrement par la presque totalité de l'ovaire (2). Nous aurons occasion de revenir sur cette disposition, anormale dans la première espèce, naturelle dans la seconde.

On peut consulter avec beaucoup d'utilité les magnifiques planches qui accompagnent les ouvrages de Poli (3) et de M. Deshayes (4) pour toutes les généralités qui touchent à la position, au volume, aux rapports, etc., de l'ovaire ; mais il faut se tenir en garde contre la confusion que ces auteurs ont faite entre l'ovaire et le testicule. Le travail de Garner (5) renferme aussi à cet égard beaucoup de renseignements.

Il est un autre caractère de l'ovaire sur lequel il faut s'arrêter à cause de son importance, et surtout à cause des erreurs commises à son égard. Sa couleur, en effet, est tantôt blanche, tantôt jaune, et tantôt enfin d'un rouge plus ou moins vif, plus ou moins caractéristique. La première teinte s'observe nettement, parce qu'elle tranche sur la teinte brune du foie, dans les Bucardes (6), les Clovisses (7) ou Vénus, les Peignes bigarrés, les Lucines (8), les Pholades (9), les Rupicoles (10), les Gastrochènes (11), les Lavignons (12), les Prères (13), etc. Cependant pour être complétement

(1) *Anomia ephippium.*

(2) Pl. 6, fig. 2.

(3) Poli, *Testacea utriusque Siciliæ.*

(4) Deshayes, *Exploration scientifique de l'Algérie*, MOLLUSQUES.

(5) Garner, *On the anatomy of Lamell. conch.; Transact. of zool. Soc. of London*, II, 1841, ou dans le *Mag. de Charlesworth*, t. II.

(6) *Cardium rusticum.*

(7) *Venus decussata.*

(8) *Lucina lactea.*

(9) *Pholas dactylis.*

(10) *Petricola striata.*

(11) *Gastrochæna tarentina.*

(12) *Trigonella piperata.*

(13) *Corbula striata.*

dans la vérité, je dois ajouter que dans quelques individus, des Peignes, des Lucines, des Lavignons, etc., la teinte passe un peu au jaune, mais très légèrement. Dans les Unios des peintres la couleur jaune est bien sensible, mais elle est faible. Dans les Chames elle devient jaune-bistre pâle ; dans le Solen (*Solen vagina*) elle est brun-chocolat, quelquefois un peu vineuse ; tandis que dans les Dattiles (1) elle est fauve ou rouge-brique mêlé de jaunâtre ; dans la Moule comestible, elle est d'un rouge de litharge ; dans la Nacre, cette teinte se rapproche du rouge-brique foncé, devient presque vineuse dans la Lime, et l'Arche de Noé ; enfin dans le Spondyle pied d'âne la couleur est magnifique : elle ressemble à celle du jus de la framboise, et elle a valu à cette espèce le nom d'Huître vermeille, d'*Ostia vermella*, qui lui a été donné par les Mahonais.

Ce caractère a une grande valeur pour faire reconnaître les sexes, mais seulement après l'examen microscopique.

Poli semble avoir fait une étrange confusion : il a remarqué ces belles couleurs, et a surtout exprimé son admiration (2) à l'égard du Spondyle, mais il les a mal interprétées ; au lieu de les considérer comme le caractère des ovaires parfaitement développés, il a supposé qu'elles n'appartenaient qu'aux germes non encore arrivés à complète maturité, et il croit qu'au moment où les œufs sont mûrs ils changent de couleur et deviennent blancs ; évidemment l'auteur a pris les mâles pour les femelles : cela résulte essentiellement, du reste, de sa croyance à un hermaphrodisme général (3).

(1) *Modiola lithophaga*.

(2) *Loc. cit.*, t. II, p. 108.

(3) T. II, p. 68, dans les *généralités sur la couleur* il s'exprime ainsi : « In » diversis autem stadiis... tum colore admodum variare conspicitur... quibus » sensim a fœtu deductis, rosæus ipsorum color in aureum immutatur, donec » postremo ovis ad integram maturitatem perductis, ramuli prædicti ultra mo- » dum distenti... promiscuam massam effingunt lacteo veluti humore turgidam » lacteoque splendentem lacteus iste humor ; ingentem veluti errorat ovulorum » cumulum, quem in suo sinu fovet ;... sunt quædam Testacea in quibus sub- » fuscus est ovarii color, qui deinde opportuno tempore in albicantem illico immu- » tatur. » Et il cite les exemples où ce changement peut être observé facilement, la Moule comestible, le Spondyle, la Chame grypoïde, les Huîtres de Saint-Jacques, et bigarrées, les Limes, les Pinnes nobles, etc, etc. — Ici le

M. Deshayes admet comme Poli le changement de la couleur avec les progrès de la maturité des œufs ; pour lui, l'ovaire passe du blanc au rouge. Quoique plus près de la vérité, il n'en reste pas moins dans l'erreur ; croyant à l'hermaphrodisme, il prend, à l'opposé de Poli, le testicule pour l'ovaire non développé (1).

Il suffit, je crois, d'opposer ces deux opinions pour montrer combien cette idée préconçue de l'hermaphrodisme a servi à embrouiller et à obscurcir la question. Certainement la vivacité de la couleur augmente à mesure que les germes s'approchent davantage du terme de leur maturité ; d'un autre côté, après la ponte, les ovaires pâlissent beaucoup ; mais je dois dire que dans des Pinnes marines, alors que les œufs n'étaient encore reconnaissables qu'aux vésicules germinatives, la teinte de l'ovaire était déjà très caractérisée. Aussi toutes les assertions sur le changement de couleurs doivent être considérées comme des erreurs résultant des idées fausses qu'avaient les auteurs sur les sexes. Faisons toutefois cette restriction, que lorsque la glande est complétement vidée, la teinte peut disparaître absolument, comme cela s'observe avec pleine évidence dans une espèce *monoïque*, le *Pecten Jacobeus*, où, comme on le verra plus loin, la partie femelle est d'un bel orangé avant que les œufs soient sortis.

Structure.

L'anatomie intime des glandes génitales est très difficile dans certaines espèces ; aussi faut-il en commencer l'étude par des exemples convenablement choisis si l'on veut arriver à des notions

mot *illico* semble indiquer que le changement est brusque, et certainement l'auteur a pris le testicule et les individus mâles pour des ovaires et des individus femelles.

(1) *Mollusques de l'Algérie*, t. I, p. 151. « Nous avons eu l'occasion d'observer dans le *Solen legumen* ce phénomène fort remarquable du changement de » couleur de l'ovaire; avant que les œufs soient en état d'être pondus, l'ovaire » reste d'un blanc jaunâtre, tel que nous l'avons fait représenter (planches et » figures du *Solen legumen*) ; les œufs étant complétement mûrs changent de cou- » leur et donnent à l'ovaire une couleur lie de vin très prononcée. » Il n'est pas douteux que le testicule n'ait été pris encore pour l'ovaire, comme cela ressort des descriptions des Mésodesmes (p. 400) et des Lavignons (p. 465).

précises ; et c'est peut-être pour n'avoir pas agi de la sorte que des auteurs sont tombés dans l'erreur. Le Peigne bigarré et les Bucardes, surtout la Rustique, se prêtent d'une manière remarquable à l'observation.

Sur les côtés du foie d'un Peigne bigarré de taille moyenne, on voit de petits îlots de substance blanche ou légèrement jaunâtre, disposés en grappes. Cela paraît à l'œil nu, et devient bien plus évident sous la loupe, qui permet de reconnaître des éléments parenchymateux glandulaires, groupés autour des dernières ramifications d'un conduit excréteur (1).

Le parenchyme se présente, dans le point que nous avons choisi, en une couche mince, dont les éléments se distinguent facilement, car le foie, par sa teinte obscure, forme un fond sur lequel ils se détachent parfaitement. Avec une étude attentive, on distingue sans difficulté dans ces petites masses une quantité de grains devenus polyédriques par leur rapprochement, et auxquels je conserverai le nom d'*acini*, uniquement pour la commodité de la description, bien que ce mot ait perdu de sa valeur, et que les auteurs, Müller en particulier, rejettent absolument son emploi (2). Ces grains ou *acini* présentent à leur centre une teinte plus foncée ; ils sont nettement séparés par une ligne obscure, quoique très près les uns des autres. Il est facile de voir (3) qu'ils se groupent en nombre variable autour des ramifications des conduits qui serpentent entre eux, et qu'ils produisent des *lobules primitifs ;* que ceux-ci en se réunissant forment des *lobules secondaires*, constituant les *lobes principaux ;* et qu'enfin, à cause de ces dispositions, on doit placer l'ovaire des Lamellibranches parmi les *glandes en grappes.*

Les conduits sont très nettement dessinés. Dans les espèces dont il est ici question, on les observe entre les lobules primitifs dont ils sortent pour se réunir deux à deux d'une manière irrégulière, et pour former peu à peu des troncs plus considérables dont la marche devient plus difficile à suivre, car ils plongent dans la couche profonde de la glande, et se confondent par leur couleur, leur trans-

(1) Pl. 6, fig. 1. — Pl. 8, fig. 1.

(2) *Physiologie*, traduction française de Jourdan.

(3) Pl. 6, fig. 1.

parence avec les filaments musculaires ou fibreux. J'ai été assez heureux pour rencontrer la glande génitale, dans un état tout particulier, sur un Peigne bigarré (1), et cet état m'a permis de pouvoir me former une idée exacte de la marche des conduits principaux que j'avais cherchés bien longtemps, et toujours, malgré les soins les plus assidus, avec un insuccès désespérant. Tout le parenchyme de la glande était réduit à de petites masses terminant les ramifications, dans lesquelles on ne distinguait plus d'*acini* ni de grains quelconques. Était-ce un parenchyme avorté avec des canaux excréteurs bien développés, ou bien était-ce une glande revenue sur elle-même après la ponte? C'est ce qu'il ne m'a pas été possible de décider. Toujours est-il que j'ai pu suivre les conduits excréteurs avec pleine certitude, et que j'ai remarqué qu'ils consistaient en deux troncs principaux : l'un, antéro-supérieur (2), venant du lobe sus-hépatique; l'autre, postéro-inférieur (3), venant du lobe abdominal. Ces deux conduits, formés par la réunion successive des ramuscules des canaux des deux lobes, se confondaient dans un point très voisin de l'orifice (4) de la génération. Le tronc unique n'avait pas 1 millimètre de longueur, il recevait quelques petits ramuscules des *acini* voisins; aussi ne mérite-t-il guère le nom d'*oviducte*.

L'orifice se trouve dans la cavité de l'organe spongieux (5), dans cette glande placée entre le cœur, l'abdomen et le muscle postérieur des valves; mais ce qui arrive dans le Peigne varié, le Spondyle (6) ne se présente pas dans les *Cardium*, etc. Comme l'étude de cet orifice se lie intimement à celle de l'organe de Bojanus, nous renvoyons pour nous en occuper au moment où nous traiterons de ce dernier. Nous dirons seulement ici que l'orifice génital est toujours placé sur les côtés du corps, à la racine de l'abdomen, tantôt dans l'organe de Bojanus, tantôt au sommet

(1) Pl. 8, fig. 1.
(2) Pl. 8, fig. 1 (*a'*).
(3) Pl. 8, fig. 1 (*a*).
(4) Pl. 8, fig. 1 (*b*).
(5) Pl. 8, fig. 1 (*b*).
(6) *Spondylus gæderopus*.

d'une papille confondu avec celui de cette glande; tantôt enfin il en est distinct et s'ouvre tout près. Son rapport avec le connectif bucco-branchial facilite sa recherche; il est toujours en dehors de celui-ci, et vers le point où le cordon nerveux plonge dans la masse viscérale.

Les exemples aussi heureux que celui que je viens de citer sont rares, et quand on veut suivre les vaisseaux excréteurs, on éprouve dans quelques cas des difficultés insurmontables, si l'on ne prend beaucoup de précautions. C'est surtout en commençant la préparation qu'il est utile d'apporter tous ses soins; car pour peu que l'on déchire les tissus plus qu'il ne faut, l'on est bientôt au milieu d'une sorte de bouillie où l'on a peine à se reconnaître; les difficultés tiennent, pour la plupart, à une délicatesse et à une fragilité extrêmes des tissus : au moindre attouchement les *acini* se rompent, inondent la préparation de leur contenu, et voilent les conduits excréteurs, dont la transparence et le peu de résistance les fait échapper facilement à la vue. Les conduits excréteurs sont surtout évidents quand ils sont remplis d'œufs; mais si on les ouvre ils se vident, leurs parois s'accolent et ils disparaissent. On peut encore les découvrir par des injections; mais combien les précautions ne doivent-elles pas être minutieuses pour ne pas entamer les parois de l'orifice génital : car par la moindre déchirure tous les tissus s'injectent, surtout les vaisseaux sanguins; et l'on court risque de prendre ceux-ci pour les canaux excréteurs de la glande. Si j'insiste sur ce fait, c'est pour montrer que les auteurs ont pu facilement faire des erreurs; elles sont, en effet, nombreuses à cet égard.

Dans les Bucardes et le Peigne bigarré, où les choses sont les moins difficiles à constater, on voit, de chaque côté du corps, un orifice génital, auquel aboutit un conduit excréteur unique, formé par la réunion de deux troncs principaux venant des lobes sus-hépatiques et abdominaux. Il y a donc deux ovaires, placés symétriquement un de chaque côté; mais la distinction entre l'ovaire droit et l'ovaire gauche n'est pas aussi marquée que semble l'indiquer la description; les deux glandes, en effet, se mêlent et s'enchevêtrent sur la ligne médiane, où il est impossible de reconnaître les parties gauches des parties droites. Il ne serait même pas

impossible qu'il y eût communication entre les canaux de l'une et les conduits de l'autre ; je n'ai pas cherché à constater ce fait, à cause de la difficulté des préparations.

Telle est la disposition principale qui peut servir de type, et à laquelle on peut rapporter les différences, qui sont pour la plupart des conséquences des variations tenant au volume, à la position ou au développement.

Quand on sait où trouver une chose, la recherche en devient plus facile ; aussi, malgré la difficulté, arrive-t-on à reconnaître que, dans les Spondyles (1), la Lime (2), le parenchyme et les canaux glandulaires présentent à peu près la même disposition, que l'organe de la génération s'ouvre dans le sac glandulaire placé à la base des branchies.

Dans les Arches (3), les Dattiles (4), les Moules (5), l'orifice génital est placé au sommet d'une papille vers le milieu de la longueur du corps. Les *acini*, très peu distincts dans les deux premières espèces, adhèrent les uns aux autres, et sont très difficiles à isoler.

Dans les Nacres (6), il existe pour les canaux excréteurs des différences marquées. L'orifice (7) est placé très bas presque sur la ligne médiane et en arrière ; aussi les conduits (8) se portent-ils en avant et en haut pour se distribuer aux différentes parties de la glande. Il y en a deux, l'un supérieur, l'autre inférieur ; le dernier est le plus important. Le parenchyme glandulaire ne semble plus formé d'*acini* distincts ; il paraît comme une masse compacte, dans laquelle on ne reconnaît que bien difficilement les éléments primitifs. Cependant, vers la partie supérieure de la glande, quand on a enlevé le tube digestif et le cœur, on trouve dans le fond de

(1) *Spondylus gæderopus.*
(2) *Lima squamosa.*
(3) *Arca Noe.*
(4) *Modiola lithophaga.*
(5) *Mytilus edulis.*
(6) *Pinna nobilis.*
(7) Pl. 5, fig. 1 (c).
(8) Pl. 5, fig. 4.

la gouttière (1) qu'elle forme à ces organes une couche assez mince, qui permet de constater que les *acini* sont disposés le long des canaux excréteurs.

Dans les Mulettes (2), on distingue nettement les *acini* quand on ouvre l'abdomen; ils se présentent au moment de la ponte en forme de cœcums allongés, très évidents, et faciles à voir; souvent ils sont bilobés, et se continuent par leur extrémité adhérente avec les ramifications des conduits excréteurs, disposés comme dans les premières espèces, et venant s'ouvrir auprès de l'extrémité antérieure des branchies.

Dans les Lavignons (3), les Vénus (4), les Corbules (5), les Lutraires (6), etc., les *acini* sont très évidemment appendus aux dernières ramifications des canaux.

J'ai constaté une disposition analogue, avec des modifications insignifiantes, dans toutes les autres espèces objets de mes recherches; il est donc inutile de les passer toutes en revue.

L'Anomie et la Moule, dont l'ovaire est placé en grande partie dans le manteau, font exception à ce qui vient d'être dit. Cette disposition a été observée pour la Moule par Poli (7), Siebold (8) et Garner (9). Ce dernier auteur a aussi considéré les Modioles et les Lithodomes comme étant dans les mêmes conditions; mais Siebold remarque avec raison qu'il n'a rien vu de semblable dans le *Lithodomus dactylis*, et que, dans cette espèce, l'ovaire occupe l'abdomen; c'est aussi ce que j'ai toujours vu sur la Dattile de Mahon.

Dans la Moule, on voit les glandes occuper un peu les côtés du foie, et aussi ce rudiment de masse viscérale placé en arrière du

(1) Pl. 5, fig. 2 (*i*).
(2) *Unio sinuata, id. littoralis, id. pictorum.*
(3) *Trigonella piperata.*
(4) *Venus decussata.*
(5) *Corbula striata.*
(6) *Lutraria solenoïdes.*
(7) *Loc. cit. Testacea utriusque Siciliæ.*
(8) *Anatomie comparée.*
(9) *On the anatomy of the Lamellibranchiata*, loc. cit.

pied ; mais la majeure partie de la glande est dans le manteau (1). Quant aux conduits excréteurs, ils sont très visibles ; seulement il est à craindre que l'on ait pris pour eux les vaisseaux sanguins. La confusion n'est pas possible, si l'on observe que ceux-ci se voient sur la face interne du manteau, tandis que les premiers ne se remarquent que sur la face externe, sur celle qui est immédiatement appliquée contre la face interne de la coquille. Il est à peine besoin de préparations pour en voir les ramuscules. Nés dans toute l'étendue du manteau, et réunis en trois troncs principaux, l'un antérieur, l'autre postérieur, le troisième médian, ils ne forment plus qu'un seul canal (2) qui s'enfonce dans la glande annexe, en quittant le manteau au bord antérieur du muscle postérieur du pied ; de là il se dirige vers la papille qui a été indiquée plus haut, et reçoit les conduits venant des portions glandulaires hépatiques et abdominales. Cette portion du tube excréteur est assez résistante pour pouvoir être séparée nettement des parties environnantes, et l'on pourrait lui donner ici assez justement le nom d'*oviducte*.

En raison de ces conditions, on peut dans cette espèce étudier avec beaucoup de facilité la disposition des *acini*, et leur réunion en lobules primitifs et lobules secondaires.

Tels sont les éléments dont il nous reste à connaître la texture ; on comprend qu'ils ne sont pas entièrement libres, et qu'ils sont entourés par des tissus formant une trame véritable autour d'eux. Cette trame produite par l'entre-croisement des lamelles des tissus fibreux ou musculaires, des vaisseaux artériels, etc., forme des aréoles, dans l'intérieur desquelles se logent les *acini*. Nous verrons, en nous occupant des Acéphales *monoïques* à glandes confondues, que ces trabécules, ces parois aréolaires, ont été prises par M. Davaine pour une partie même de l'ovaire, mais que cela n'est pas, comme on peut l'observer dans l'*Unio* des Peintres,

(1) Pl. 6, fig. 2. — J'ai fait une observation, malheureusement incomplète, sur une espèce de Moule d'un rose vif, vivant dans le sable des côtes de Bretagne. Le manteau ne renfermait pas la glande génitale qui occupait sa place habituelle, n'ayant pas conservé la coquille que j'avais ouverte sur la plage et n'ayant pas trouvé d'autres individus, je n'oserais donner le nom de l'espèce.

(2) Pl. 6, fig. 2 (*b*).

où les *acini* se détachent très facilement des parois de l'aréole qui les renferme.

Texture.

De même qu'il était utile de commencer l'étude de la structure de l'ovaire par les exemples les moins difficiles, les moins confus, de même pour la texture le choix est très important, car les difficultés augmentent encore. Quelle est la texture de l'*œuf*, des *acini*, du *canal excréteur?* Où et comment est sécrété le premier? Quel rapport a-t-il avec les seconds? Telles sont les questions qui doivent nous occuper maintenant.

OEuf.

Rien n'est plus facile à se procurer que l'œuf des Acéphales. Quelle que soit la disposition des glandes, en piquant la masse splanchnique, sans aucune précaution, dans un point quelconque, immédiatement, si l'ovaire est en état de gestation, il s'écoule un liquide coloré comme la glande, où l'on voit une immense quantité de germes à des états divers de développement. Si le moment de la ponte n'est pas très éloigné, on peut, à l'aide de légères pressions, faire aussi sortir les œufs par les conduits naturels, et j'ai même, en titillant les orifices des glandes annexes ou de Bojanus, produit je ne sais quelle sensation qui a déterminé, chez l'Huître vermeille (1) et la Lime (2), une ponte presque naturelle. Mais le plus sûr moyen est de prendre un lambeau de la glande, on y trouve toujours des œufs à divers états.

L'œuf a une forme peu variable. On ne peut en juger que lorsqu'il est pondu. Il est rond dans l'*Unio* (3), le Lavignon (4); ovale dans la Spondyle (5), la Lime (6) et l'Arche (7), etc. Ces différences peu sensibles sont d'une importance tout à fait

(1) *Spondylus gæderopus.*
(2) *Lima squamosa*, pl. 7, fig. 1 (*c*).
(3) Pl. 7, fig. 11, 10, 9, 8
(4) Pl. 6, fig. 7.
(5) Pl. 7, fig. 4.
(6) Pl. 7, fig. 2.
(7) Pl. 6, fig. 4.

secondaire ; mais il est nécessaire de bien établir que l'œuf est régulier, plus ou moins sphérique, quand il est hors de la glande.

Dans l'ovaire, il paraît tout autre ; il est pyriforme, et se termine par une sorte de queue plus ou moins allongée, dont tous les auteurs, ayant donné des figures des œufs des Lamellibranches, ont indiqué l'existence. D'après M. de Quatrefages (1), la queue est excessivement marquée dans le Taret, où, suivant ce savant académicien, les œufs ressemblent à des larmes bataviques. Pour M. Deshayes, cette forme est tellement absolue qu'elle le conduit à une théorie sur le développement. Dans un grand nombre de cas, elle paraît être le résultat d'un effet d'endosmose ; car lorsqu'on peut détacher les *acini* (2) sans les rompre, et les examiner entiers sous le microscope en les comprimant graduellement, on voit que les œufs qu'ils renferment sont polyédriques ou ronds (3), mais qu'ils n'ont pas une forme aussi pyriforme ; sur les Lavignons, les Bucardes (4), les Mulettes (5), le fait que j'indique est parfaitement appréciable ; mais il est un exemple où les effets de l'endosmose sont des plus remarquables, c'est dans la *Gastrochœna tarentina*. Les œufs, pris dans l'ovaire et mis dans l'eau, affectent, sous les yeux même de l'observateur, les formes les plus bizarres (6) ; ils poussent des prolongements au nombre de trois, quatre et même davantage, et deviennent souvent triangulaires. Si l'on ne suivait cette transformation de la forme première presque sphérique ou ovale (7), on pourrait être embarrassé ; mais il n'y a pas de doute possible. Nous verrons, du reste, qu'une autre cause peut être assignée à ce prolongement pyriforme, mais toujours il est augmenté, ou causé en partie par l'eau.

Le volume des germes est très variable, et les différences qu'ils

(1) *Loc. cit.*, *Ann. des sc. nat.*, *Développement du Taret.*

(2) Pl. 6, fig. 6.

(3) *Trigonella piperata*, pl. 6, fig. 7.

(4) *Cardium rusticum*, *C. tuberculatum*, pl. 7, fig. 3.

(5) *Unio pictorum*, pl. 7, fig. 11.

(6) Pl. 5, fig. 5.

(7) Pl. 5, fig. 6.

présentent ne sont nullement en rapport avec la taille des espèces. Les œufs les plus volumineux que j'ai observés sont ceux de l'*Unio littoralis* (1) et ceux du *Pectunculus pilosus* (2). Dans la *Gastrochœna tarentina* (3), ils sont aussi gros que dans le *Spondylus gæderopus* (4), et ceux de la *Lima squamosa* (5) sont presque aussi considérables que ceux de la *Pinna nobilis* (6). Il ne faut pas attacher à ces différences plus de valeur qu'elles n'en méritent; mais on ne peut s'empêcher d'être étonné de la disproportion excessive qui existe entre les germes des Mulettes des Pétoncles d'une part, et ceux des Jambonneaux d'une autre, dont la taille est infiniment plus considérable.

Il va sans dire que le volume varie avec le plus ou moins grand développement; et qu'il n'est ici question que de l'œuf mûr.

La composition de l'œuf des Lamellibranches est la même que dans les autres animaux; on y trouve une *enveloppe vitelline*, un *vitellus*, une *vésicule transparente* et une ou plusieurs *taches germinatives*.

Enveloppe vitelline. Avec les espèces, et aussi avec le point où l'œuf a été recueilli, son enveloppe paraît différente; ainsi, tandis que, dans les Huîtres vermeilles, l'œuf ne paraît pas entouré par une membrane (7) quand il vient d'être pondu, chez les *Unio*, au contraire, dans les mêmes circonstances, on le croirait enveloppé par une capsule épaisse, qui rappelle absolument la *zone transparente* de l'œuf des animaux supérieurs. Cette apparence particulière, et qui a été cause de certaine confusion, se présente aussi dans les œufs qu'on prend dans l'ovaire (8) des *Cardium rusticum*, des *Trigonella piperata*, des *Corbula striata*, des *Arca Noe*, etc., à un moindre degré pour ces dernières. On verra plus tard quelle est

(1) Pl. 7, fig. 11.
(2) Pl. 6, fig. 5.
(3) Pl. 5, fig. 6.
(4) Pl. 7, fig. 4.
(5) Pl. 7, fig. 2.
(6) Pl. 5, fig. 3.
(7) Pl. 7, fig. 4.
(8) Voyez les planches et les figures des œufs de ces espèces.

l'origine de cette zone transparente ; disons pour le moment qu'elle ne fait pas partie intégrante de l'œuf proprement dit.

L'enveloppe vitelline se remarque difficilement à cause de son peu d'épaisseur ; toutefois on ne peut nier son existence, car, dans quelques cas où l'œuf est rompu, on voit les granulations du vitellus être retenues en partie par la *vésicule germinative*, qui vint, entraînée par le courant, boucher l'orifice de la rupture (1). Je ne puis donc partager, en ce qui touche les Acéphales au moins, une opinion émise par M. Vogt (2) pour l'Actéon, et qui consiste à considérer le vitellus comme une masse plastique analogue à une boulette de suif, sans membrane enveloppante propre ; il arrive souvent de rencontrer l'enveloppe externe plissée autour de l'œuf, qui conserve sa forme parfaitement régulière (3).

Le *vitellus* ne présente rien de particulier ; il est composé d'une multitude de granulations, auxquelles l'œuf doit sa couleur ; aussi je ne puis m'empêcher de remarquer combien ici le nom de *jaune* qui lui est quelquefois donné est impropre, de même que la plupart des noms tirés des propriétés physiques ; car la coloration qui domine, quand il en existe une franche et bien caractérisée, est le rouge.

Le mélange des œufs à l'eau en détermine fréquemment par endosmose la rupture ; il permet d'apprécier l'état plastique du vitellus, qu'on voit, en effet, s'écouler comme une masse visqueuse, sans que les granulations s'écartent, et c'est à cette plasticité, je crois, qu'est due le plus souvent l'apparence piriforme. Comment pourrait-on expliquer les formes bizarres que prennent les œufs des Gastrochænes, si l'on n'admettait pas une membrane vitelline, et s'il n'existait pas une certaine viscosité qui tient rapprochées les granulations ?

La *vésicule germinative* ou *transparente* est toujours évidente dans les œufs mûrs, et tombés de l'ovaire ; mais on ne la reconnaît que par la compression ou à une sorte d'éclaircie blanchâtre (4), qui

(1) Pl. 7, fig. 11.

(2) *Sur l'embryogénie des Mollusques gastéropodes*, t. VI (*Ann. des sc. nat.*, 3e série), p. 11, du tirage à part.

(3) Pl. 6, fig. 4.

(4) Pl. 7, fig. 2, 4 ; pl. 6, fig. 5, 4, 3.

tranche en se perdant peu à peu sur la masse opaque granuleuse du vitellus. Dans l'œuf ovarique, au contraire, elle apparaît avec la plus grande netteté (1). Ses contours bien accusés frappent tout d'abord; aussi n'a-t-elle jamais échappé aux observateurs. Elle paraît évidemment formée d'une membrane très mince et transparente, d'un contenu également transparent, dont les granulations sont excessivement légères et peu accusées, si même elles existent.

Quand les œufs sont rompus, la vésicule de Purkinje est presque toujours placée au commencement de la partie allongée. Emportée dans ce point par le courant, elle n'a pas pu franchir l'orifice, elle le bouche.

Quand on soumet une parcelle de l'ovaire à l'examen du microscope, on remarque un grand nombre de *vésicules germinatives* flottant au milieu des granulations vitellines devenues libres, et animées d'un mouvement brownien très vif quelquefois. Cette apparence a souvent été figurée surtout par M. Deshayes (2); mais elle ne donne aucune idée de la structure de l'ovaire. Je l'ai moi-même indiquée (3) pour permettre de faire la comparaison avec les figures, qui expliquent réellement la composition de la glande.

La vésicule germinative a, comme les œufs, un volume variable; ainsi, dans le *Pectunculus*, l'*Unio*, on la trouve beaucoup plus considérable que dans les autres espèces; il y a aussi des variations tenant à l'état du développement. La forme est toujours parfaitement sphérique.

La *tache germinative* n'est pas toujours unique, comme c'est le cas le plus fréquent dans les animaux supérieurs; souvent on en voit deux. Dans tous les Acéphales lamellibranches, elle est d'une évidence remarquable; rarement elle occupe le centre de la vésicule de Purkinje; le plus souvent, elle est rejetée sur un des côtés. Je ne puis citer d'espèces où il se présente quelques doutes sur son existence; mais dans les Gastrochènes (4), les Lavignons (5),

(1) Pl. 7, fig. 11; pl. 6, fig. 7.
(2) *Loc. cit.*
(3) Pl. 5, fig. 7.
(4) *Gastrochæna terentina*, pl. 5, fig. 5, 6.
(5) *Trigonella piperata*, pl 6, fig. 7.

les Mulettes (1), elle paraît plus caractérisée encore que dans les autres.

Dans tous les cas, elle ne m'a pas paru mériter le nom de *tache ;* elle ressemble à un corpuscule, ou une petite vessie parfaitement sphérique, dont les contours, nettement accusés, indiqueraient presque l'existence d'une enveloppe. Son contenu réfracte la lumière autrement que la vésicule germinative ; aussi paraît-elle plus opaque, et comme remplie de matière un peu huileuse. Dans quelques cas, sur des Mulettes des Peintres, je l'ai trouvée comme finement ondulée, sans arriver cependant jusqu'à un état chagriné.

Il a paru quelquefois dans son intérieur comme une tache plus petite, également sphérique. Dans la Mulette (2) de la Seine, j'ai toujours trouvé plus d'une tache germinative ; le plus ordinairement deux rapprochées l'une de l'autre, l'une est toujours plus petite ; dans les œufs peu avancés, quelques granulations les accompagnent. Il ne semble pas qu'il faille, avec de Siebold (3), les regarder comme deux nucléoles accolés l'un à l'autre.

On a dit que l'eau était la cause de l'apparition de la tache germinative ; cette opinion n'est pas soutenable devant les faits qu'on observe dans les Mollusques acéphales ; car la constance et les progrès du développement ne permettent pas de douter de son existence. D'ailleurs, en examinant des œufs sans eau, elle paraît toujours, seulement elle paraît un peu mieux, quand les œufs sont mélangés à ce liquide.

Ainsi en résumé, l'œuf des Lamellibranches se compose des mêmes parties que dans les autres animaux.

Texture des acini et développement des œufs.

La texture des *acini* de l'ovaire a besoin, pour être bien vue, d'être étudiée sur les exemples dont l'anatomie est la plus facile. Les Bucardes, les Lavignons, les Vénus, les Lutraires, les Pholades, nous offrent ces exemples ; mais parmi les Naïdes la Mulette me

(1) *Unio pictorum* et *Unio littoralis*, pl. 7, fig. 11.

(2) *Unio pictorum*, pl. 7, fig. 11.

(3) *Anatomie comparée*, *Manuel Roret*, t. I, p. 282, 1850.

paraît encore plus commode, et c'est d'elle qu'il sera d'abord question. Quelques mots suffiront ensuite pour caractériser les différences ou les ressemblances qui se présentent.

Quand on soumet à l'examen microscopique des *acini* de l'ovaire de l'*Unio pictorum*, on remarque qu'extérieurement ils sont limités par une membrane fine, lisse, qui représente un véritable cul-de-sac terminant l'une des dernières ramifications des canaux excréteurs ; qu'intérieurement ils renferment des œufs de grandeur différente évidemment sécrétés et produits dans cet endroit, et que pour cette raison on doit les nommer tubes sécréteurs. En multipliant les recherches on ne tarde pas à rencontrer des *acini*, dont les parois présentent (1) une couche externe de cellules polyédriques remplies de granulations brunâtres fines, ayant presque toujours un noyau ou un petit corpuscule jaune rougeâtre assez apparent. Ces cellules, dont les parois transparentes en dessinent les contours, forment la couche placée immédiatement sous l'enveloppe des *acini*.

D'un autre côté, en étudiant attentivement les œufs contenus dans l'intérieur, et en les comparant surtout à ceux qui viennent d'être pondus, on remarque une zone transparente très manifeste tout autour d'eux ; mais tandis que dans ces derniers la masse vitelline est tout à fait centrale, dans les seconds elle s'approche un peu des bords de la zone (2), qui dans ce point paraît prolongée en un petit pédicule. Ce pédicule s'efface dans l'œuf pondu, ou du moins devient beaucoup plus difficile à reconnaître.

Si l'on prend des œufs beaucoup plus petits, ayant un diamètre sept à huit fois moindre que les œufs pondus (3), on voit qu'il n'existe plus de zone transparente, que le pédicule est relativement et absolument parlant plus grand que dans les œufs mûrs. On rencontre souvent des exemples (4) où les bords de ce pédicule rejetés au dehors indiquent une déchirure et un orifice ; il n'est même pas rare de voir la substance interne faire au travers une petite hernie. A ce moment des granulations légères et peu nombreuses

(1) Pl. 7, fig. 5.
(2) Pl. 7, fig. 10.
(3) Pl. 7, fig. 9-8.
(4) Pl. 7, fig. 8.

s'étendent jusqu'au bord de la membrane externe, et entourent une vésicule germinative très distincte relativement très grande, et ayant deux taches très nettes quoique petites. Enfin l'on rencontre des états intermédiaires, soit dans la cavité, soit dans la couche des cellules de l'acini.

La zone transparente se développe (1) vers le pôle opposé à celui où est le pédoncule, en formant d'abord un segment qui augmente et se rapproche du point d'insertion du pédicule; ceci explique comment dans l'œuf, avant la maturité complète et sa séparation de l'ovaire, le vitellus semble rapproché dans un point de la circonférence.

Dans les cellules de la paroi, on trouve de petites vésicules d'autant plus développées qu'elles sont plus près de la cavité centrale. Ces vésicules en se formant font perdre à la cellule qui les renferme son aspect granuleux; elles finissent par l'égaler en volume et par la remplir totalement (2).

Enfin si prenant des *acini*, et les déchirant avec le plus de soin possible, on arrive à une préparation convenable, on voit avec toute évidence que le pédoncule est fixé à la paroi interne, et que l'œuf est comme suspendu dans la cavité.

Voilà les faits, cherchons à les expliquer.

La couche externe de cellules granuleuses (3) compose le parenchyme des *acini;* dans son intérieur se développent les œufs (4) qui se trouvent repoussés en dedans à mesure qu'une nouvelle couche parenchymateuse externe se forme. L'œuf, en faisant saillie dans la cavité des *acini*, reste enveloppé par une membrane qui, en adhérant à la paroi du tube sécréteur, cause le pédicule (5).

En résumé, l'œuf, développé dans une cellule de la circonférence, tombe comme produit de la sécrétion dans la cavité de l'organe; ce mécanisme de la production des germes dans l'Unio se

(1) Pl. 7, fig. 10.
(2) Pl. 7, fig. 6.
(3) Pl. 7, fig. 5.
(4) Pl. 7, fig. 6.
(5) La figure 13 de la planche 7 exprime théoriquement la marche de la sécrétion et la composition des *acini*.

rapporte donc d'une manière remarquable à la théorie des sécrétions, théorie qui tend à se généraliser de plus en plus depuis qu'elle a été mise en lumière par Goodsir.

L'œuf est évidemment enfermé dans une enveloppe qui ne fait pas partie de ses éléments ; car il faut considérer la zone transparente qui l'entoure comme une coque ; aussi nous paraît-il que les auteurs ont fait erreur en disant que, dans certains cas, le jaune se fractionne en dedans de son enveloppe, et tourne dans la membrane vitelline ; ils ont pris à tort la capsule détachée de l'ovaire restée autour de l'œuf, pour une partie de celui-ci.

Quant à l'origine de cette capsule, elle est plus difficile à reconnaître. L'œuf en grandissant a-t-il été suivi par la cellule qui l'a produit, celle-ci venant faire saillie dans la cavité des *acini*, et ne restant attachée au parenchyme que par un pédicule ? ou bien l'œuf, après avoir rompu, par son accroissement, la cellule où il s'est formé, est-il chassé dans la cavité en poussant devant lui, et en s'en coiffant, une membrane qui tapisse les parois ? C'est véritablement ce que je n'oserais décider. Mais quelle que soit l'explication que l'on admette, toujours est-il que les œufs passent des parois des *acini* dans la cavité avec une très grande rapidité, car on ne trouve pas d'intermédiaire entre ceux déjà très évidents dans les parois et ceux ayant un pédicule, bien que leur taille soit presque la même.

Ainsi entouré d'une capsule, l'œuf, en grandissant peu à peu, est séparé par un liquide qui vient s'interposer entre lui et son enveloppe. Ceci ne peut faire un doute, car, dans quelques exemples, le vitellus s'épanche dans la zone transparente entre la membrane vitelline et la coque (1), et s'échappe un peu par le pédoncule ; en sorte que l'apparence de la zone ne serait pas due à l'épaisseur de la membrane, mais bien à un liquide probablement albumineux et assez épais.

Qu'est-ce qui apparaît d'abord, de la tache, de la vésicule ou du vitellus ? M. de Quatrefages pense que dans le Taret (2), c'est la vésicule germinative. Je dois avouer qu'il reste quelques doutes à cet égard dans mon esprit ; car dans des œufs très petits, n'étant pas

(1) Pl. 7, fig. 11.

(2) *Loc. cit.*, p. 202-203.

encore enveloppés de leur capsule, la tache paraissait, la vésicule germinative se dessinait vaguement, et les trois éléments semblaient s'accroître en même temps. Quoi qu'il en soit, les germes apparaissent sous la forme d'une vésicule dans l'intérieur des cellules du parenchyme, et il n'est pas rare d'en voir deux ou trois naître dans la même; quand leur développement commence, les granulations pâlissent, elles semblent disparaître, ce qui serait loin d'indiquer que les granulations des cellules mères forment plus tard le vitellus comme on pourrait le croire au premier abord, et comme on l'a cru. Du reste, dans les œufs très peu avancés, où l'on distingue à la fois la tache, la vésicule et le vitellus, on voit les granulations de ce dernier extrêmement pâles et diffuses prendre peu à peu une teinte plus foncée, et cela surtout autour de la vésicule transparente. A ce moment la membrane vitelline existe, et les granulations ne peuvent être considérées comme venant du parenchyme de l'ovaire, mais comme se développant sur place dans la cavité même de l'œuf.

La texture des *acini* est-elle la même dans les autres Acéphales que dans les Naïades? C'est ce qu'il nous reste à examiner. Dans les Bucardes, les Cardites, les Lucines, les Arches, les Trigonelles ou Lavignons, les Peignes bigarrés, les Cames gryphoïdes, les Lutraires, les Pholades, etc., etc., on trouve toujours, quand on est assez heureux et surtout assez habile pour enlever des lambeaux de glande sans trop de déchirures, des culs-de-sac parfaitement limités par une enveloppe renfermant en grande quantité des œufs qui paraissent plus ou moins polyédriques, suivant qu'ils se compriment davantage. Si l'on déchire avec beaucoup de soin ces petits cœcums, on voit que les œufs restent suspendus aux débris par des pédoncules continus avec leurs capsules. Il paraît bien difficile de ne pas voir là une analogie complète avec ce qui s'observe pour la Mulette. Dans le *Cardium rusticum* (1), la résistance qu'offrent les pédoncules facilite surtout l'examen. On éprouve plus de difficulté à voir les choses dans l'*Arca Noe* (2), mais cependant, avec du soin, on arrive à préparer quelquefois de véritables grappes d'œufs sus-

(1) Pl. 7, fig. 3.
(2) Pl. 6, fig. 3.

pendus à un lambeau de substance des *acini*. Dans la *Nacre*, la facilité avec laquelle la glande se détruit aux moindres attouchements est extrême, et cependant, dans cet exemple encore, j'ai eu de petits paquets de trois, quatre œufs, réunis par le sommet de leur allongement; aussi n'y a-t-il pas de doute possible quand on considère que toujours les parois des *acini* sont tapissées par une couche cellulaire (1). Les œufs sécrétés dans la paroi du cul-de-sac viennent ensuite faire saillie dans sa cavité, jusqu'à ce qu'ils tombent, et deviennent libres par la rupture du pédicule qui les fixait.

Il paraît vraisemblable que, dans un grand nombre de cas, les œufs sont entourés par une capsule, et que celle-ci persiste pendant les premières périodes du développement de l'embryon; aussi ne serait-il pas étonnant que n'ayant pas remonté à la structure de l'ovaire, quelques auteurs aient pris la capsule pour l'enveloppe vitelline elle-même; car, dans quelques cas, la Nacre par exemple, la coque est peu épaisse; et lorsqu'on n'a pas fait de recherches comparatives, on a de la difficulté, au premier abord, à trouver dans l'œuf de cet Acéphale la même composition que dans celui de la Came gryphoïde par exemple.

Les auteurs se sont peu occupés de la structure de l'ovaire. M. de Quatrefages a fait connaître celle de la glande du Taret. M. Deshayes a donné un grand nombre de dessins à l'appui de ses idées sur le mode de développement des germes. Il n'est guère possible de se faire une idée bien nette de l'opinion de ce dernier auteur, car elle est revêtue d'expressions qu'on est peu habitué à voir réunies. Sa théorie d'une attraction particulière des granulations autour d'une vésicule n'est pas conforme à la vérité; car lorsque l'œuf est déjà formé, le vitellus est encore transparent, et c'est dans l'intérieur de sa membrane que se développent successivement les granulations vitellines. D'ailleurs quels sont les exemples dans lesquels l'œuf est ouvert? Je citerai les passages les plus saillants qui paraissent résumer les opinions de M. Deshayes, laissant le lecteur juge; on y remarquera que la disposition du

(1) Pl. 6, fig. 6, *Trigonella piperata*.

pédoncule a été aperçue, mais que l'interprétation est difficile à admettre, car elle semble étrange et en dehors de tout ce qui est connu.

Dans des cellules, l'auteur voit « chaque embryon renfermé dans » une enveloppe ovalaire, terminé par un bec ouvert, plongé dans » le parenchyme de l'ovaire. Les embryons sont composés d'une » matière jaunâtre, granuleuse, qui, vue par transparence au mi- » croscope, prend une couleur grisâtre. Une petite vésicule trans- » parente, vésicule de Purkinje, existe vers le centre de tous les » embryons (1). » Voilà pour la structure de l'ovaire. Quant au développement de l'œuf (2), il est ainsi décrit aux conclusions qui terminent la monographie des Lavignons (3) : « L'embryon se déve- » loppe dans l'ovaire de la même manière que dans les autres Mollus- » ques de la même classe. Une vésicule vivante, attachée sur les pa- » rois internes, attire à elle des globules blanchâtres contenus dans la » masse de l'ovaire ; à mesure que le nombre de ces globules s'ac- » croît, elle se développe sous la forme d'une ampoule, que l'on voit » se modifier successivement jusqu'au moment où elle a acquis » celle d'une fiole à long col. Ce col, fixé dans la masse ovarienne, » reste ouvert, et c'est par lui que de nouveaux granules s'intro- » duisent et s'ajoutent à ceux qui entourent déjà la vésicule. Lorsque » l'embryon est parvenu au terme de son développement, l'extré- » mité du cou se ferme, se détache, et il devient libre dans la coque » de l'œuf. En même temps la coque s'est développée, s'est remplie » d'un liquide transparent, et l'extrémité de l'embryon reste encore » ouverte à travers les parois de l'œuf jusqu'au moment où celui-ci » est enfin détaché des parois de l'ovaire. »

Les conduits excréteurs ont une texture bien simple ; ils sont formés d'une couche externe, peu épaisse, transparente, dans laquelle des traînées et des granulations vagues se distinguent çà et là indiquant comme une disposition un peu fibreuse ; peut-être y a-t-il même quelques fibres musculaires ; à l'intérieur on trouve

(1) *Mollusques de l'Algérie*, p. 226.

(2) On doit supposer que les mots *œufs* et *embryons* sont synonymes pour l'auteur.

(3) *Loc. cit*, p. 506.

une couche de cellules formant un épithélium (1) très remarquable à chaque cellule, excessivement transparente, se dessine faiblement, elle a un noyau bien marqué, et est couverte sur toute sa surface libre par des cils vibratiles d'une grande longueur et d'une vivacité très grande. Cette structure cesse là où commence le parenchyme du cul-de-sac sécréteur. La direction du mouvement de l'épithélium est de dedans en dehors ; elle explique la sortie des œufs, la ponte.

Le rôle physiologique de cet épithélium est beaucoup plus important qu'on ne saurait le croire au premier abord. Certainement les contractions musculaires de la paroi abdominale pourraient expliquer la sortie des œufs par les pressions qu'elles exercent sur tout l'ovaire ; mais dans les Moules, où la glande est placée dans les parties les moins musculaires du manteau, les mouvements vibratiles des conduits excréteurs peuvent à eux seuls expliquer la ponte. J'ai vu dans une Mulette, dont j'avais ouvert sous l'eau l'ovaire et les principaux troncs excréteurs, tous les œufs épars à la surface de la déchirure être attirés par les courants, venir former des traînées, et marquer ainsi la place des conduits. La ponte continuait à se faire à ciel ouvert, si je puis ainsi dire, et quoique les œufs ne fussent plus soumis à l'influence des pressions intérieures.

J'ai constaté ce fait sur les Moules, les Arches, les Dattiles, les Pinnes marines, les Bucardes, etc., toujours avec une grande facilité ; on peut même sur la Moule, au moment de la ponte, quand on a détaché une des valves de la coquille, voir dans les canaux excréteurs un cylindre central formé par les œufs, tenus éloignés des parois par les mouvements ciliaires ; on le voit même quelquefois se mouvoir.

En résumé, quand l'œuf se détache de la paroi du tube sécréteur, enveloppé ou non par une capsule, il tombe dans la cavité poussé par ceux qui le suivent, il arrive au canal excréteur, où les cils vibratiles s'emparent de lui et le transportent au dehors. On pourrait peut-être considérer les lamelles dont parle M. de Quatrefages (1), et qui remplissent l'ovaire du Taret après la ponte, comme les débris des capsules des œufs.

(1) Pl. 7, fig. 12, épithélium vibratile des conduits de l'ovaire de l'*Unio pictorum*.
(2) *Loc. cit.*, p. 205.

§ II.

Organes mâles (testicules).

Entre le testicule et l'ovaire d'un Acéphale, la différence se réduit presque aux produits de la sécrétion ; aussi n'aurons-nous que peu de détails à donner sur la position, la forme et les autres caractères généraux de la glande mâle : ce qui a été dit pour les femelles pourrait être, en grande partie, reproduit ici.

Le testicule occupe l'abdomen et les côtés du foie ; il contracte les mêmes rapports que l'ovaire : cela est si vrai que les auteurs qui admettent l'hermaphrodisme les ont constamment pris l'un pour l'autre.

Un seul caractère est très différent, c'est la couleur. On a pu remarquer que dans l'ovaire des teintes rouges, souvent des plus belles et des plus riches, s'offraient à l'observateur ; jamais le testicule ne s'est présenté dans de semblables conditions. Je ne prétends cependant pas que l'organe mâle ne puisse avoir une teinte plus ou moins rougeâtre ; mais la couleur la plus habituelle a été ou le blanc mat parfois nacré, ou le blanc jaunâtre quelquefois lavé de bistre. La première teinte se remarque surtout dans les Clovisses (1), les Prères (2), les Gastrochènes, la Donace (3), etc. ; et la seconde dans les Bucardes, surtout dans les Huîtres vermeilles (4). Dans les Arches, les Dattiles (5), le jaune est un peu ferrugineux. Cette différence de la couleur entre le mâle et la femelle, quand on s'est éclairé d'abord de recherches microscopiques, devient précieuse par la reconnaissance des sexes : elle ne trompe presque jamais.

Structure.

Ici encore les détails vont être abrégés par les développements consacrés à l'étude de l'ovaire ; la structure de l'or-

(1) *Venus decussata.*

(2) *Corbuba striata.*

(3) *Donax anatinum.*

(4) *Spondylus gœderopus.*

(5) *Modiola lithophaga.*

gane mâle ressemble beaucoup à celle de l'organe femelle, à ce point que dans le Peigne bigarré, l'Huître vermeille, la couleur laissée de côté, l'œil ne peut discerner aucune différence, et l'intervention du microscope est tout à fait nécessaire. Ceci explique les erreurs des naturalistes qui, partant d'une idée préconçue, n'ont pas employé cet instrument, ou l'ont employé sans prendre de précautions suffisantes.

Toutefois, après de nombreuses recherches, il m'a paru qu'on pouvait apprécier dans quelques espèces des différences légères; que les *acini* de l'ovaire n'étaient jamais aussi allongés que ceux du testicule; que lorsque les dernières granulations de ce dernier se réunissaient, elles formaient des grappes plus serrées. Mais, je le répète, si l'on peut, après une étude spéciale de ces organes, arriver à reconnaître leur différence, il est des cas intermédiaires où la distinction devient impossible.

Ainsi nous admettons dans le testicule, comme dans l'ovaire, des *acini*, ou dernières ramifications appréciables de la glande, des *lobules primitifs*, *secondaires*, *des lobes*, en n'attachant à ces mots qu'une importance tout à fait secondaire.

La forme et le mode de groupement des *acini* permettent de rapporter à deux types principaux toutes les différences.

Dans le premier, on voit les culs-de-sac, très nombreux, fortement renflés, suspendus à un rameau des tubes excréteurs par un pédoncule, une sorte d'étranglement. Il en résulte une apparence de grappe parfaite (1), que les Bucardes, surtout le Rustique, présentent d'une manière remarquable; il est facile, quand on s'est livré longtemps à ces sortes de recherches, d'enlever avec le tube excréteur toute la grappe, qui se compose peut-être d'une vingtaine d'*acini;* on peut observer cela sans préparation, mais avec moins de netteté dans le Peigne varié, sur les lobes hépatiques, ou bien dans l'Huître vermeille sur l'anse intestinale qui, placée dans l'abdomen à l'extrémité de la partie en bosse de polichinelle (2), se rapproche de la surface, et qui, dilatée par des liquides transparents,

(1) Pl. 9, fig. 1.
(2) Pl. 9, fig. 13.

n'est quelquefois séparée de l'enveloppe extérieure que par une couche mince de lobules primitifs.

Le second type se remarque, avec la plus grande facilité, dans les Clovisses (1), qui abondent, on peut le dire, dans tous nos ports de mer; les *acini* ne sont plus globuleux, ils sont cylindroïdes, et s'insèrent de distance en distance sur le tube excréteur; en sorte que le lobule a la forme et l'apparence de ces arborisations, de ces dendroïdes que l'on rencontre sur les lames de certaines roches.

Entre cette forme et la première il y a une différence très grande, qui, cependant, n'a au fond qu'une importance peu marquée, et qui tient à un allongement de la partie du tube excréteur dans le point où s'insèrent les culs-de-sac producteurs du fluide séminal. Cette circonstance les éloigne et les isole; ici le lobule primitif est loin d'être aussi distinct et caractérisé que dans le premier cas, ce qui montre bien que l'importance attachée à ces expressions ne doit avoir rien d'absolu.

Entre ces dispositions extrêmes on trouve des intermédiaires, et, dans beaucoup de cas, le rapprochement des éléments, les nombreuses brides musculaires empêchent, comme pour l'ovaire, d'arriver aussi facilement à se rendre un compte très exact de ce qui existe. Mais ceci tient à une difficulte anatomique, et ne peut infirmer en rien les résultats.

Dans les Corbules, les Mactres, les Myes, les Lutraires, les lobules paraissent bien plus rapprochés, par la forme, de ceux des Bucardes que de ceux des Clovisses; cependant, dans le premier exemple, on voit un passage de l'un à l'autre. On distingue bien les lobules primitifs dans la Pholade (2) sur le dos, où la couleur, d'un blanc laiteux, les rend très évidents sur le fond brun-vert du foie.

Quant aux conduits excréteurs nés de culs-de-sac glandulaires, ils se réunissent en se rapprochant de l'orifice, et forment des ca-

(1) *Venus decussata*, pl. 9, fig. 4.

(2) *Pholas dactylis* de la Rochelle. Il faut toutefois remarquer que si l'on observe au moment de la plus grande activité des glandes le corps tout entier paraît blanc, et les canalicules du testicule se dessinent avec moins de netteté.

naux de plus en plus volumineux, qui, de même que dans l'ovaire, se terminent en un seul *tronc*, et s'ouvrent dans un point du corps tout semblable. La position de l'ouverture des deux glandes est donc identique dans les deux sexes d'une même espèce ; aussi ce qui s'applique à l'un peut s'appliquer à l'autre.

Quant aux lobes principaux, on peut, comme pour l'ovaire, les distinguer en sus-hépatiques et abdominaux ; en général, deux branches principales des conduits excréteurs se rendent à chacun d'eux, souvent une branche moyenne vient de la partie située entre les deux lobes principaux, et s'unit au canal abdominal, dans le point où celui-ci se joint à celui qui vient du lobe sus-hépatique. Cela s'observe également dans l'ovaire.

En résumé l'appareil mâle se compose de deux moitiés symétriques, le testicule gauche est distinct du testicule droit, mais il se mêle avec lui sur la ligne médiane ; et pas plus que l'ovaire, je ne puis nier ou affirmer qu'il y a ou qu'il n'y a pas de communication entre les deux glandes.

En terminant, je ferai observer que pour les mâles comme pour les femelles, dans l'Anomie et la Moule, la position du testicule est différente, que la glande est placée dans l'épaisseur du manteau.

Texture.

D'après ce qui précède, on peut voir que l'histoire du testicule ne commence à proprement parler qu'ici. Nous suivrons la même marche que dans la description de l'ovaire. Nous étudierons d'abord le produit sécrété et le *Spermatozoïde*, puis l'*acini*, en cherchant à voir quels sont les rapports des premiers avec les seconds ; en d'autres termes comment se développent les filaments spermatiques, comment sont composés les canaux excréteurs ; telles sont les questions que nous allons aborder.

Spermatozoïde.

Les mêmes moyens qui ont servi à se procurer l'œuf peuvent servir aussi à avoir les spermatozoïdes ; les piqûres, les déchirures suffisent pour faire écouler de l'abdomen un liquide blanc d'apparence nacrée, dans tous les cas visqueux, filant et peu miscible

d'abord à l'eau : c'est le *sperme* dans lequel fourmillent les filaments spermatiques.

Que l'on prenne du sperme dans le fond de la glande, ou que, par une éjaculation forcée, on l'obtienne à la sortie des orifices, les caractères des filaments sont à peu près les mêmes, à moins qu'ils ne soient pris dans des glandes peu développées.

Toutes les formes se réduisent à deux types différents, bien distincts. Tantôt la tête est allongée ; tantôt, au contraire, elle est globuleuse : la queue, ne variant que pour la longueur, n'imprime pas de caractère spécial.

La Lime (1), le Gastrochène, l'Anomie, la Chame, le Lithodome, le Peigne bigarré (2), le Spondyle, et l'un des Bucardes (3), la Moule (4), l'Unio (5), les Myes, les Lutraires, les Pétricoles (6), les Pholades, les Arches, les Solens, les Donaces (7), etc., présentent la forme plus ou moins globuleuse ; tandis que les Bucardes (8), les Cardites (9), les Lucines, les Corbules (10), les Vénus (11), les Pétoncles, les Lavignons (12) présentent la forme allongée.

Il ne faut pas attacher à ces formes trop d'importance, puisque dans un même genre des espèces offrent les deux types ; cependant, à part cette exception, il faut remarquer qu'elles sont en rapport avec les relations naturelles des genres.

Nous devons signaler de légères variétés, que nous verrons, dans quelques cas, faire le passage entre les formes les plus extrêmes.

Quand la tête est allongée, tantôt elle est droite, comme dans le

(1) Pl. 9, fig. 14.
(2) Pl. 2, fig. 8.
(3) *Cardium ciliare.*
(4) Pl. 6, fig. 2'.
(5) Pl. 7, fig. 14.
(6) Pl. 9, fig. 15.
(7) *Donax anatinum.*
(8) Pl. 9, fig. 3.
(9) Pl. 9, fig. 12.
(10) Pl. 9, fig. 11.
(11) Pl. 9, fig. 7 et 8.
(12) Pl. 7, fig. 15.

Pectunculus pilosus, la *Venus decussata*, les *Cardiums*, la *Trigonella piperata;* tantôt courbée en forme de faucille, comme dans la *Corbula striata;* tantôt enfin, sans être courbe, elle est tordue sur elle-même et ressemble à un *Spirillum*, ainsi que cela s'observe dans le *Cardium rusticum* (1). Voilà dans un même genre une nouvelle différence qui montre encore le peu d'importance qu'il faut attacher à la forme. Quant à la disposition que l'on rencontre dans la *Corbula*, on pourrait peut-être la rapporter au développement; je dois dire cependant qu'elle m'a paru constante, quoique peu marquée.

Le plus souvent la tête ou le corps se termine en pointe en avant, mais elle est effilée en arrière dans les Lavignons (2); dans les *Cardium*, surtout le *rusticum*, elle est très obtuse.

Les variétés de forme du type où la tête est globuleuse sont plus nombreuses et moins marquées encore. Elles portent surtout sur la terminaison antérieure et moins sur la postérieure. Ainsi, dans la *Petricola striata* (3), l'*Anomia ephippium*, la *Chama griphoïdes*, la *Modiola lithophaga*, la tête est conique, et son sommet fournit l'insertion à la queue. Dans le *Mytilus edulis* (4), la *Donax anatinum*, au contraire, c'est l'extrémité opposée à l'insertion caudale qui est allongée et pointue; dans la Moule la pointe est excessivement aiguë et marquée, ce qui donne au Spermatozoïde l'apparence piriforme. En général, quand le filament réfracte peu la lumière, et qu'il échappe facilement aux recherches, on est tenté de prendre son extrémité effilée pour le commencement de la queue; mais ce n'est pas toujours à cette partie que celle-ci s'insère. Dans une *Arca Noe*, j'ai une fois rencontré des filaments dont la queue s'attachait, tantôt sur l'extrémité renflée, tantôt sur l'extrémité effilée du corps, ce qui prouve une fois de plus que la forme est bien secondaire. J'ai répété cette observation, dans mon dernier voyage sur les côtes de Bretagne, pour d'autres espèces.

Entre ces formes globuleuses, tronquées, ou effilées en avant,

(1) Pl. 9, fig. 3.
(2) Pl. 7, fig. 15.
(3) Pl. 9, fig. 15.
(4) Pl. 6, fig. 2ª.

et ces formes allongées cylindroïques, également obtuses ou pointues, viennent se placer celles que l'on observe dans la Mulette d'eau douce (1) déjà indiquée depuis 1825 par Prévost de Genève. Les spermatozoïdes de ces animaux ressemblent un peu à un biscuit à la cuiller. Ils ont leur corps renflé aux deux extrémités, ce qui les fait paraître comme étranglés vers le milieu.

La grandeur des filaments spermatiques des Lamellibranches n'est pas moins variable que leur forme ; ici comme pour l'œuf on ne rencontre aucun rapport entre la taille de l'animal et celle du spermatozoïde. Ainsi dans la *Rupicola striata*, la tête est plus considérable que dans le *Pecten varius*. Cependant ces individus ont des proportions bien différentes. Il en est de même du *Spondylus gæderopus*, dont le filament tout entier est plus petit que dans le *Pecten varius*. De tous les spermatozoïdes à forme globuleuse, ceux des *Mytilus edulis* et des *Unio pictorum* et *U. littoralis* sont les plus grands.

Considérés en général, les filaments à corps allongé sont ceux qui offrent la plus grande taille ; entre eux ils varient aussi, et leurs proportions ne sont pas plus en rapport avec la taille des espèces auxquelles ils appartiennent que les autres. Ainsi à part les Lavignons, dont la taille moyenne se rapproche de celle des Corbules et des Bucardes, etc., et dont les animalcules sont véritablement les géants de la classe (2), la *Gastrochæna tarentina* a présenté les filaments les plus gros, bien que sa taille soit la plus petite de toutes les espèces étudiées.

La longueur de la queue est plus ou moins grande, et sa transparence, dans quelques cas, la ferait souvent échapper à l'observation si l'on n'employait des moyens d'éclairage propres à la faire découvrir.

Les spermatozoïdes ont les mouvements d'autant plus marqués et plus vifs qu'on les observe plus loin du parenchyme glandulaire et mélangés à de l'eau ; quand on les prend dans la partie profonde de la glande, ils sont rapprochés et souvent unis, ce qui les rend

(1) *Unio littoralis*, *U. striata*, *U. pictorum*, pl. 7, fig. 14.

(2) Cette taille considérable des spermatozoïdes de la *Trigonella piperata* en facilite beaucoup l'étude, et M. Deshayes doit avoir employé des grossissements bien insuffisants pour ne les avoir pas reconnus.

presque immobiles. C'est tout au plus alors si leurs queues ondulent légèrement.

L'eau paraît avoir sur eux une influence heureuse bien différente en cela de celle qu'elle a sur ceux des animaux supérieurs ; mais l'eau douce détruit la vitalité des filaments des acéphales marins, de même que l'eau salée fait disparaître celle des filaments des *Unio*. Les conditions normales de la fécondation expliquent ces faits.

Les mouvements sont de deux sortes. Les uns appartiennent à la queue : ils sont ondulatoires comme dans les animaux supérieurs ; les autres se passent dans le point d'union du corps et de l'appendice caudiforme. Ceux-ci ressemblent à des flexions brusques de la première partie sur la seconde. En s'ajoutant, ces deux mouvements font progresser le filament avec une telle rapidité qu'il n'est pas rare d'en voir quelques-uns traverser le champ du microscope comme un trait, on a même peine à les suivre.

On trouve, dans les auteurs, peu de chose sur les filaments spermatiques des Acéphales lamellibranches. Siebold (1), dans un long article sur les spermatozoïdes en général, n'a donné de figures que pour trois espèces ; quant à MM. Wagner et Leuckardt (2), ils se sont contentés de dire que les filaments étaient cylindriques dans les *Unio*, *Cyclas*, *Clavagella*, ou bien piriformes dans les *Mytilus* et *Pholas*. J'ai cité la figure exacte qu'a donnée Prévost (3). Enfin M. de Quatrefages (4) a, dans son travail sur le Taret, donné un dessin qui se rapproche beaucoup de ce qui existe dans la Moule. Mais aucun auteur n'ayant fait un travail d'ensemble sur le sujet n'a insisté d'une manière générale et comparative sur les variétés de forme et de grandeur.

Texture des acini ou tube sécréteur et développement des spermatozoïdes.

Il y a, dans la texture du canal sécréteur des Acéphales lamellibranches dioïques une telle similitude pour toutes les

(1) Voyez Siebold, *Arch. de Müller*, 1837.

(2) Wagner et Leuckardt, article Semen, dans le *Cyclopedia of anatomy and physiology* de Tood.

(3) *Ann. des sc. nat.*, 1re série, VII, p. 449.

(4) *Ann. des sc. nat.*, 3e série, 1849.

espèces, que ce qui sera dit pour une s'appliquera, d'une manière presque absolue, aux autres. Nous reprendrons donc les deux exemples qui nous ont servi de type pour en indiquer la disposition générale, le *Cardium rusticum* et la *Venus decussata.*

Dans l'un et l'autre cas, en soumettant à un faible grossissement (60 diamètres), l'un des culs-de-sac terminaux des conduits excréteurs, on voit que les bords sont transparents, tandis que le centre est obscur ; si l'on augmente le pouvoir grossissant (180 diamètres à 230 diamètres), on ne tarde pas à s'apercevoir que la partie transparente correspond au parenchyme cellulaire des *acini*, tandis que la partie obscure est due à l'accumulation dans le centre du conduit des parties sécrétées, aux spermatozoïdes soit réunis en paquets, soit déjà libres.

Dans le *parenchyme des acini*, avec un grossissement considérable (500 à 700 diamètres), on trouve, sans distinction d'espèce, seulement avec des différences de volume, des éléments toujours semblables. Ce sont de petits corpuscules réfractant assez vivement la lumière, et offrant un aspect constant qui les fait reconnaître et les rend caractéristiques. Ces corpuscules forment une couche assez épaisse tout le tour du cul-de-sac, ce qui explique l'apparence indiquée plus haut.

Leur contenu est finement granuleux, et, dans quelques cas, on y trouve un noyau ordinairement peu considérable et peu distinct.

Les différences que l'on remarque dans les espèces se rapportent exclusivement au volume, elles coïncident toujours avec les variations de taille des spermatozoïdes. Ainsi dans la *Gastrochæna tarentina*, filament spermatique très grand, cellule du parenchyme relativement considérable, de même dans l'*Unio pictorum*, surtout dans le *littoralis*, la *Trigonella piperata*, etc., la différence de grandeur peut aller plus loin que du simple au double (1).

La forme est polyédrique par suite de la compression réciproque.

La couche représente à elle seule toute la partie productrice du sperme, elle est enfermée et entourée extérieurement par la membrane mince qui enveloppe les *acini*. Leur multiplication

(1) Voyez fig. 14 et 15, pl. 7.

semble se faire dans l'intérieur d'autres corpuscules plus grands ; cependant il faut dire que rarement on rencontre ces exemples montrant le développement endogène. La *Gastrochæna tarentina*, l'*Unio littoralis*, l'*Anomia ephippium*, sont les exemples qui ont le mieux favorisé l'observation. On pourrait peut-être s'expliquer cette difficulté à observer ce mode de développement en admettant que la cellule mère se détruit promptement et avec beaucoup de facilité. Toutefois, d'après les auteurs qui ont écrit à ce sujet, il serait loin d'en être ainsi (1). Ce qu'il m'a toujours été impossible de bien éclaircir, c'est de savoir si les corpuscules ou cellules secondaires inclus se sont développés séparément et ont grandi peu à peu jusqu'à ce qu'ils aient rempli la cavité de la cellule mère ; ou bien si celle-ci s'est partagée en un plus ou moins grand nombre de vésicules secondaires, par la production de cloisons adventices, comme cela a été décrit. Je croirais plus volontiers à cette dernière opinion, car dans quelques cas, les cellules internes étaient à peine appréciables, et cependant la cellule mère ressemblait, qu'on me passe la comparaison, à un œuf qui commence à se fractionner ; des lignes à peine sensibles indiquaient que plus tard il y aurait des cellules bien développées, mais qu'elles n'avaient encore que leurs limites de masquées. D'un autre côté, jamais je n'ai même cru voir de petites cellules en voie de développement dans la grande cavité ; je dois encore ajouter que les noyaux regardés comme centre de développement des cellules étaient loin d'être évidents dans tous ces cas.

Quoi qu'il en soit, il paraît hors de doute que les éléments cellulaires du parenchyme des *acini*, se multiplient sur place dans la paroi du tube sécréteur par la voie endogène (2).

Où et comment sont produits les filaments spermatiques ?

Quand on étudie les spermatozoïdes dans les différentes classes d'animaux, on remarque bientôt qu'ils sont fréquemment réunis en paquets, dont la disposition très variable est quelquefois remar-

(1) Siebold, *Müller's Archiv*, 1837. — Wagner and Leuckart, *Cyclopedia of anatomy and physiology*, article SEMEN. — Kölliker, *Développement des Spermatozoïdes dans l'Helix pormatia*.

(2) Voyez fig. 14, 15, pl. 7 ; fig. 9, 11, 12, pl. 9.

quable ; on s'est basé sur cette réunion pour expliquer le développement et l'on a, d'un autre côté, invoqué le développement pour se rendre compte de la formation des paquets ; il y a là un un cercle vicieux. Dans les Acéphales, les filaments sont groupés d'une manière plus ou moins irrégulière ; jamais je n'ai rencontré les paquets enfermés dans une cellule. Cependant mon attention était éveillée à cet égard, et mes observations ont été trop multipliées pour n'avoir pas rencontré quelques exemples. C'est toujours par la tête qu'on trouve les spermatozoïdes rapprochés et unis ; les queues rayonnent dans tous les sens ; quand la tête est allongée, l'aspect change un peu mais sans offrir rien de différent, si ce n'est toutefois dans la *Venus decussata* (1), où les paquets très gros forment de véritables masses cylindriques arrondies à une extrémité. Ces masses sont formées par les têtes des filaments qui ne rayonnent plus autour d'un centre, mais bien tout le long d'un axe. C'est à ces masses qu'est dû l'aspect particulier du centre du tube sécréteur. Ces cylindres sont formés d'une quantité prodigieuse de filaments et acquièrent quelquefois une assez grande longueur.

Quand on détache des lambeaux des *acini*, on voit souvent (2) d'un côté des cellules de la couche parenchymateuse, et de l'autre des spermatozoïdes dont la tête adhère, tandis que la queue est libre. Cette chose, qu'on observe dans tous les cas, n'a pas échappé à M. de Quatrefages qui en a donné un dessin dans son histoire du Taret. La première idée que fait naître ce fait, c'est que les filaments se développent dans les corpuscules du parenchyme, et cela ne me paraît pas douteux ; chaque cellule ou corpuscule, comme on voudra l'appeler, produit un filament ; la paroi, en se détruisant, laisse tomber son produit dans la cavité du tube, mais il n'y devient pas libre tout d'un coup ; sa tête reste adhérente, pendant que sa queue ondule et se débarrasse la première. C'est surtout dans les espèces dont les filaments sont allongés que l'on voit cette origine. Dans la *Venus decussata*, la *Cardita sulcata* (3) et le *Pectunculus pilosus*, j'ai rencontré des filaments dont la tête courbée pré-

(1) Pl. 9, fig. 6-7.
(2) Pl. 9, fig. 11 (*a*), 12.
(3) Pl. 9, fig. 12 (*c*).

sentait, dans sa courbure, une apparence de cellule rappelant le corpuscule du parenchyme; dans ces mêmes exemples, j'ai vu des corpuscules tout à fait analogues à ceux de la paroi, renfermant, sur un de leurs côtés, un corps allongé qui ressemblait à celui d'un spermatozoïde (1). Dans la *Chama griphoïdes*, où la tête est différente, je l'ai aperçue très évidemment près de la paroi, et même il s'est présenté des cas où la cellule semblait avoir un prolongement caudiforme.

Mais je dois dire que, malgré tous mes efforts, je n'ai jamais pu distinguer la queue dans le corpuscule. Cela se comprend quand on songe que même sur des spermatozoïdes libres, il est des espèces où on l'observe difficilement.

En résumé, il me paraît probable qu'ici la théorie générale des sécrétions peut expliquer la formation du sperme. Nous voyons, en effet, dans un cul-de-sac, une couche cellulaire produite par la multiplication endogène, dont chaque élément renferme un spermatozoïde qui devient libre par la disparition de la cellule productrice; cette couche, se développant à la surface, repousse et rejette en dedans du tube sécréteur les produits les plus anciens qui tombent ainsi dans les canaux excréteurs.

Là s'arrête ce que nous avons vu; quant à dire si le noyau de la cellule a formé le corps du filament, et les granulations la queue, en s'ajoutant à la suite les uns des autres (2), ou bien si la cellule tout entière s'est allongée, c'est ce qu'il ne m'a pas été donné de voir. Aussi ne suivrai-je pas MM. Wagner et Leuckardt (3) d'une part, et M. Kölliker (4), de l'autre dans leurs appréciations sur l'origine des filaments.

Le désir de faire tout rentrer dans la théorie cellulaire peut expliquer des idées qui, bien que soutenues par les plus habiles micrographes, n'en paraissent pas moins devoir être démontrées avec plus d'évidence.

(1) Pl. 9, fig. 12 (*d*).

(2) *Cyclopedia of anatomy and physiology* de Tood, article SEMEN.

(3) *Id.*, Wagner and Leuckart, p. 499.

(4) *Développement des spermatozoïdes de l'Helix pomatia* (*new Denkschrift de Allgem.*, VIII, 1846, p. 4, pl. I, fig. 1 à 10).

Faut-il, avec ces auteurs, considérer le groupement des spermatozoïdes comme la conséquence de leur réunion, dans une cellule mère des corpuscules ou cellules secondaires qui les ont produits? Je ne le crois pas pour les Acéphales, car jamais, comme dans l'*Helix*, je n'ai trouvé de paquet spermatique dans une grande cellule. D'ailleurs, comment admettre que les longs cylindres de la *Venus* se soient produits dans une seule cellule mère. Le nombre des corpuscules secondaires qu'ils représentent est considérable et nous conduirait à admettre l'existence de vésicules mères vraiment monstrueuses.

D'ailleurs on n'a pas besoin de supposer leur séjour dans la cellule mère, pour s'expliquer leur réunion. Je dirai même que l'on ne comprend pas comment cette condition ferait nécessairement rassembler, d'un même côté, toutes les têtes qui se fixeraient après avoir été éloignées et séparées, tandis que l'on voit très bien que, dans une masse cellulaire dont chaque cellule est adhérente à la voisine, la destruction progressive des utricules, permettant d'abord aux queues de flotter, tient les corps unis de moins en moins solidement, à mesure que le travail de la sécrétion les rejette plus en dedans. Dans une autre division des Lamellibranches, dans les Huîtres, on verra cela encore plus évidemment.

Conduits excréteurs.

Nous aurons à dire ici peu de chose qui ne se rapporte à ce qui a été indiqué pour les femelles. La même texture s'observe, la couche parenchymateuse, caractéristique des culs-de-sac sécréteurs cesse dans ces canaux, elle est remplacée par un *Epithelium vibratile* des plus vifs et des plus caractérisés. Son but est le même, il sert à l'éjaculation qui peut avoir lieu sans que les contractions soient absolument nécessaires.

Ici se termine ce que nous avions à dire sur les Acéphales lamellibranches dioïques. Il reste établi et mis hors de doute que, dans toute cette division, les sexes sont parfaitement distincts et caractérisés, qu'ils sont portés par des individus différents et que le nom général qui leur est donné se trouve par cela même justifié.

II.

Acéphales monoïques.

PREMIÈRE DIVISION.

Acéphales monoïques à glandes distinctes.

Jusqu'ici les sexes nettement séparés, sans que le plus léger doute fût possible, nous ont permis de refuser aux individus d'un grand nombre d'espèces la faculté de se féconder eux-mêmes, mais il est d'autres cas où il n'est plus possible de nier l'existence de l'hermaphrodisme. Il reste donc à s'occuper des Acéphales portant à la fois les deux sexes. Le nombre en est très restreint. Quatre genres seulement, les Pandores, les Bucardes, les Pectens et les Huîtres, se sont présentés dans ces conditions. Toutefois Siebold (1) et Krohn (2) ont aussi considéré les Cyclas et les Clavagelles comme hermaphrodites ; on se rappelle quelle distinction a été établie en commençant entre les Lamellibranches monoïques, suivant que les glandes sexuelles sont séparées ou confondues.

A la première division appartiennent les Pectens et les Pandores. Les espèces m'ont paru, sur des points très éloignés, à des moments différents, toujours dans les mêmes conditions, à Mahon, à Marseille, à Cette, à la Rochelle, à Saint-Jacut-la-Mer, toujours l'hermaphrodisme s'est offert si nettement qu'il ne pouvait être douteux.

Le Lamellibranche monoïque à glandes distinctes fait le passage entre la première et la seconde division ; la séparation des glandes est tellement nette que chacune des portions de l'abdomen des ***Pecten Jacobeus***, ***P. maximus***, ***P. glaber***, ***Pandora rostrata***, représente un individu tout entier des Lamellibranches dioïques. Cette netteté dans la distinction, nous permettra d'abréger beaucoup les détails, car pour chacune des portions mâles ou femelles il n'y aurait qu'à répéter ce qui a été dit, relativement à la première division.

Dans les premières espèces qui viennent d'être citées, l'abdomen contourné en-dessous du muscle des valves, semblable à la bosse de Polichinelle, est, dans toute sa partie postérieure, coloré en ver-

(1) Müller's *Archiv*, 1837, p. 383.

(2) Krohn, *Frorieps neue not.*, n° 356, p. 52.

millon, quelquefois d'une teinte très riche (1), mais dans quelques cas on pourrait être induit en erreur, car un pigment noirâtre la voile et la dérobe aux regards. Pour la faire reparaître, il suffit de brosser l'animal avec un pinceau.

Ce qui frappe d'abord, c'est la netteté de la ligne de séparation entre la partie rouge et la partie blanche : celle-ci, antérieure, correspond au testicule; celle-là, postérieure, à l'ovaire ; les doutes sur la nature des glandes et leur distinction ne peuvent se présenter à l'esprit. Cette disposition avait été indiquée, du reste, déjà depuis longtemps par M. Milne Edwards (2).

La texture de chacune de ces glandes ressemble à celle qui a été décrite avec soin en commençant. L'œuf ne présente rien de particulier ; c'est au vitellus qu'il doit sa couleur, et l'ovaire est formé d'*acini* dont la structure ne diffère pas de celle d'une Huître vermeille par exemple, et dont la réunion produit des lobules primitifs secondaires, etc., absolument comme dans l'exemple avec lequel je fais la comparaison.

Les spermatozoïdes (3) ont une tête globuleuse fréquemment conique en avant, une queue assez longue que l'on distingue facilement ; ils se développent et se meuvent comme il a été dit pour les Lamellibranches dioïques.

Les conduits excréteurs méritent de nous occuper un instant, non qu'ils présentent quelque chose de particulier, mais bien par ce qu'ils ont été méconnus. Les deux glandes s'arrêtent au-dessous du foie, et ne remontent pas sur ses côtes, non plus que vers le dos ; différence très marquée avec ce qui s'observe dans le *Pecten varius*, où nous avons cherché sur le foie à débrouiller la structure de l'organe. Les canaux (4) forment deux troncs principaux, l'un antérieur, l'autre postérieur, et se confondent en un seul, qui vient s'ouvrir dans le fond de l'organe de Bojanus (5), vers son extrémité

(1) Pl. 8, fig. 4.

(2) *Observations sur la structure et les fonctions de quelques Zoophytes, Mollusques et Crustacés des côtes de la France* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XVIII, p. 321).

(3) Pl. 8, fig. 3.

(4) Pl. 8, fig. 4 (*a*).

(5) Pl. 8, fig. 4 (*b*).

antérieure. Il y a répétition de la même disposition pour chacun des côtés du corps, en sorte qu'ici il y a quatre glandes, deux ovaires, et deux testicules, mais il n'y a que deux orifices génitaux, répondant à deux systèmes de canaux, dont les ramifications se répandent à la fois dans la glande mâle et dans la glande femelle. Comme la marche des canaux est oblique, comme aussi la séparation des glandes est brusque et nette, il arrive que vers la ligne de démarcation, à côté des *acini* femelles, viennent s'insérer sur le même ramuscule excréteur des *acini* mâles ; et la conséquence forcée de cette disposition est le mélange des deux produits de la sécrétion avant leur sortie par le même orifice.

De Blainville avait entrevu cette position, et cela parce qu'il se faisait une idée fausse du sexe en général ; il regardait, en effet, ces animaux comme étant hermaphrodites, et, pour cette raison, il pensait que l'ovaire devait être plus profondément situé que le testicule, afin que les germes fussent arrosés par la liqueur fécondante à leur sortie. C'est une chose singulière que de voir des erreurs conduire quelquefois à la vérité ; nous allons encore en trouver un exemple pour les Pandores.

J'ai rencontré sur des Peignes glabres de Cette de petits îlots de glandes femelles isolés (1) au milieu de la glande mâle. Leur couleur les faisait reconnaître bien vite. Ceci a déjà été indiqué par les auteurs, par M. Humbert en particulier, qui a observé des faits analogues dans la même localité ; je n'ai jamais rencontré cette particularité sur la même espèce que je pêchais si abondamment à Mahon et que j'y ai examinée si souvent. Dans ce cas, le mélange des œufs avec le sperme se fait presque à la sortie des *acini*. J'insiste sur cette disposition des canaux excréteurs dans les Peignes, parce qu'elle a été complétement méconnue. Siebold dit : « Les conduits excréteurs n'ont pas encore été représentés d'une manière satisfaisante (2), » et M. Humbert (3), dans sa note, déclare n'avoir pu en reconnaître la marche. Je dois dire cependant que

(1) Pl. 8, fig. 4 (*d*).

(2) *Anatomie comparée*, p. 286, t. I, trad. franç.

(3) Humbert, *Note sur la structure des organes générateurs chez quelques espèces du genre Pecten* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XX, p. 333).

Garner (1), dans un travail que j'ai déjà eu l'occasion de citer souvent, a reconnu dans quelques espèces la place de l'orifice génital. La difficulté que l'on éprouve à pouvoir suivre les conduits est des plus grandes, et les vaisseaux sanguins, qui sont très apparents et marchent parallèlement à eux, rendent les erreurs très faciles à faire. Ceux-ci sont plus superficiels, tandis que les autres ne se rencontrent que dans une couche profonde. Dans tous les cas, les injections servent, quand elles sont poussées assez loin, à bien établir la différence.

Dans ce second exemple, la disposition, tout en ayant beaucoup de rapport avec la précédente, offre cependant quelques particularités qui méritent une mention toute spéciale.

La couleur vive de l'ovaire manque dans les Pandores, et la position du testicule n'est plus la même ; enfin les orifices des deux glandes sont distincts et séparés. Cette dernière différence aurait dû nous faire étudier les Pandores avant les Peignes, comme faisant plus directement le passage entre les *dioïques* et les *monoïques*. Si j'ai suivi un ordre inverse, c'est que la coloration, très marquée dans les Peignes, facilite beaucoup la distinction des glandes.

Le testicule est placé sur les côtés du foie, l'ovaire est en arrière de lui, et un peu dans la base du pied. Ce changement de position est, on le comprend, une conséquence d'une organisation générale tout autre dans les Pandores que dans les Peignes. Tandis que le pied est, dans un cas, un appendice très grêle placé en avant d'une masse viscérale considérable, dans l'autre il est en forme de lame et se continue avec cette masse peu développée jusqu'au muscle postérieur des valves. Il faut cependant remarquer qu'ici comme dans les Peignes, la glande mâle est antérieure à la glande femelle, mais elle n'est pas plus extérieure que cette dernière. En sorte que l'opinion de de Blainville, basée sur des idées générales préconçues, et qui se trouvait justifiée par les premières espèces monoïques, est contredite par les secondes.

Je n'aurai rien à ajouter pour la texture ; les spermatozoïdes et

(1) *The Magazine of natural history* de Charlesworth, 1839, p. 394 et suiv. Il y a des erreurs toutefois que je ferai remarquer en parlant des orifices.

les œufs se développent dans des cæcums qui terminent les ramifications des canaux de la glande. Le parenchyme cellulaire des cæcums ressemble en tout point à celui des autres Acéphales.

La disposition offre quelques particularités : le testicule se remarque avec beaucoup de netteté sur le foie ; il y forme des arborisations d'une élégance extrême, dont la blancheur ressort sur le fond brunâtre du foie. Ces deux conditions, s'ajoutant à un écartement assez grand des rameaux, permettent d'étudier le testicule avec beaucoup de facilité.

En traitant des dioïques, j'ai montré que les formes des éléments de l'organe mâle pouvaient se rapporter à deux types principaux ; que les cæcums sécréteurs formaient, tantôt de longs tubes plus ou moins ramifiés sur les côtes, tantôt des amas de granulations donnant l'apparence parfaite d'une grappe. Le testicule de la Pandore se rapporte au premier type, et se rapproche, par conséquent, de celui des *Vénus ;* mais il en diffère en ce que l'extrémité des culs-de-sac sécréteurs est un peu plus renflée.

Les conduits de l'ovaire ne présentent rien de remarquable dans leur profondeur; mais dans le voisinage de leurs orifices ils sont très dilatés, et forment de véritables ampoules.

Quant aux orifices de la génération, ils sont distincts et séparés, placés l'un à côté de l'autre à la racine de la masse abdominale, vers l'extrémité antérieure du sac rénal et annexe ; ils ont la forme de deux boutonnières placées parallèlement l'une à côté de l'autre. Ce fait mérite toute notre attention, car voilà sur un même individu hermaphrodite une disposition anatomique qui entraîne le mélange des produits de la génération hors des glandes ; et à l'égard de cette séparation il n'est pas possible qu'il y ait eu erreur de ma part, car les dernières portions de l'oviducte étant dilatées et remplies d'œufs, je pouvais par de légères pressions causer une ponte forcée. De même pour la liqueur séminale, elle s'écoulait toujours avec facilité par l'orifice le plus antérieur.

Cette séparation des deux orifices est un fait que je n'ai vu signalé par aucun auteur. Il prouve encore mieux que ne l'avaient fait les Peignes que chacune des parties sexuelles de l'animal représente complétement un individu de l'un des sexes des Acéphales dioïques.

Je ne puis m'empêcher, à l'occasion des Pandores, de revenir sur le travail de M. Deshayes.

L'auteur est dans la vérité en disant que ces Mollusques sont hermaphrodites; on va voir cependant que c'est le hasard qui le conduit à cette conclusion. J'ai déjà cité le passage (1) auquel je fais allusion; maintenant on pourra mieux comprendre que « l'organe » des crochets, qui fait une sorte de bordure aux organes le long » du bord dorsal, » ne peut être considéré comme un testicule (2). « Les petits amas blanc jaunâtre formant la glande sont rapprochés, mais isolés les uns des autres, et ne semblant avoir entre eux » de communication que par le tissu parenchymateux dans lequel ils » sont englobés. » Ce n'est pas là le cas de la glande mâle dans laquelle on voit si nettement les conduits excréteurs, portant à l'extrémité de leurs ramifications les petites ampoules ou cœcums sécréteurs. La description et les figures que l'auteur donne des spermatozoïdes montrent que bien certainement ce ne sont pas les filaments spermatiques qu'il a vus; il ne les a observés qu'à un grossissement de 250 diamètres, et il a reconnu qu'ils sont formés par des *granules* se prolongeant *en une queue courte et très pointue*. Les figures indiquent à un aussi faible grossissement une taille beaucoup trop grande pour des spermatozoïdes. La position de la glande mâle, sa disposition et sa texture, ainsi que la description des zoospermes, tout montre que le testicule n'a pas été observé. Mais comme l'auteur croit, en général, à l'hermaphrodisme, il arrive, par une heureuse coïncidence due au hasard et à l'erreur, à cette conclusion vraie : « Dans les Pandores, les deux organes de la génération sont » nettement séparés. »

En résumé, glandes en tout semblables à celles des *Acéphales dioïques*, mais réunion des deux sexes dans le corps d'un même animal; distinction nette et parfaite des éléments testiculaires et ovariques : tels sont les caractères de ce groupe, qui s'est présenté peu nombreux en espèces dans nos observations.

(1) Voyez la partie historique au commencement du travail sur les organes génitaux des Acéphales (*Annal.*, p. 163, t. II, ann. 1854).

(2) Deshayes, *Expéd. de l'Algérie*, *Mollusques*, p. 250, pl. XXIV.

Ainsi se concilient les opinions de MM. Edwards et de Siebold. Ces deux savants étaient l'un et l'autre dans la vérité, ils avaient seulement observé des espèces différentes : les unes hermaphrodites, les autres unisexuées.

SECONDE DIVISION.

Acéphales monoïques à glandes confondues.

Dans cette division des monoïques, on trouve une espèce de Bucarde et les Huîtres.

Le *Cardium* hermaphrodite qui s'est offert à l'observation est assez commun sur les côtes de la Manche et de la Bretagne. Il se trouve au niveau des plus basses marées, au milieu des herbages ou prairies marines formées par les Zostères. J'ai trouvé moi-même ceux que j'ai étudiés au milieu du groupe des Hébiens, près d'une île que les habitants de la côte appellent la Colombière ; les pêcheurs de Soles et de Turbots en rapportent aussi du fond après avoir traîné leur *chalut* sur les herbages. Il y a eu quelques confusions sur l'espèce ; je les signalerai afin que l'on se trouve averti. J'espère qu'il n'y aura pas de doutes avec les indications de la localité où je l'ai observée.

Deux espèces ressemblent beaucoup, d'après les planches et les descriptions, à la coquille dont il s'agit : ce sont le *Cardium serratum* (1) et le *Cardium lævigatum* (2). D'après Bruguière (*Encyclopédie méthodique*), la première espèce se trouve sur les côtes de l'océan d'Angleterre ; la seconde appartient aux mers des Antilles. Ce serait à tort, dit cet auteur, que l'on penserait avec le baron de Born que la dernière vient aussi sur les côtes d'Angleterre. Ce qui aurait causé l'erreur de Born, c'est que Pennant a appelé *C. lævigatum* le *C. serratum*. D'après Forbes et Hanley (3), ce serait le *C. norvegicum* qui vivrait sur les côtes d'Angleterre, et

(1) Brug., *Encycl. méth.*, t. I, p. 229, n° 27, fig. 2, pl. 299. — Lamk, t. VI, p. 401, n° 25.

(2) *Id.*, p. 231, n° 30, fig. 2, pl. 300. — Lamk, t. VI, p. 403, n° 25.

(3) *Histoire des Mollusques d'Angleterre*, t. II, p. 35 et 38. — Leur *C. norvegicum* (Sprengles) est celui que Pennant a nommé *C. lævigatum*, que Lamk désigne sous le nom de *C. serratum*. Il est commun. Leur *C. serratum*, placé à la fin du genre comme *spurious*, est une *West-Indian shell*.

cela doit faire supposer que c'est le même qui vit sur les plages de Bretagne.

Quoi qu'il en soit, ces deux espèces sont très voisines, et j'ai trouvé dans la collection de la Sorbonne plusieurs échantillons des coquilles dont il s'agit, ayant servi à M. de Blainville pour faire son *Manuel de malacologie*, et annotées de sa main, tantôt sous le nom de *lævigatum*, tantôt sous celui de *serratum*, toujours comme étant fort communs sur les côtes de la Manche.

J'ai insisté sur cette distinction spécifique, parce qu'il me paraît important et nécessaire, après les doutes nombreux, les discussions qui se sont élevées sur le sexe des Acéphales, de bien déterminer de quel animal il était question. On a vu que pour les Peignes, les auteurs, quoique dans le vrai, semblaient cependant en désaccord, justement parce qu'une espèce sortait de la règle générale à laquelle était soumis le genre.

La glande génitale des Bucardes dont il est ici question est disposée comme dans les autres espèces du même genre. Elle remonte sur les côtés du foie, et s'étend dans la cavité viscérale qui occupe la base du pied. Ses ramifications s'engagent au milieu des brides fibreuses et musculaires, où on les reconnaît facilement à une teinte un peu grisâtre, et aux arborisations qui rappellent un peu, soit le testicule des Pandores, soit la glande mâle des Vénus.

Toutes ces dispositions générales sont semblables à celles qui ont été déjà indiquées, et il est inutile d'y revenir.

La texture de cette glande génitale est bien importante, car elle aide à arriver à une conclusion sur la sexualité des Huîtres, si difficile à bien établir.

Quand on enlève un lambeau de la glande en tirant sur un canal excréteur, et qu'on le soumet au microscope, on voit avec la dernière évidence des culs-de-sac des cœcums latéraux plus ou moins ramifiés, plus ou moins courts, plus ou moins éloignés, insérés tout le long d'un tube sécréteur. Ainsi pas de différence pour la disposition des *acini ;* mais en portant son attention sur le contenu des cœcums, on ne tarde pas à remarquer que les uns sont remplis d'œufs, les autres de sperme, et que quelques-uns renferment à la fois les deux.

En poussant les investigations plus loin, on ne tarde pas à reconnaître que le parenchyme de ces culs-de-sac est cellulaire, et que les œufs et les spermatozoïdes se développent dans le *Cardium serratum* exactement comme dans les autres Acéphales ; mais seulement nous trouvons cette différence capitale et du plus haut intérêt pour la philosophie anatomique, que le même cul-de-sac peut être en partie mâle, en partie femelle, ou bien que deux cœcums de sexe différent peuvent être insérés à côté l'un de l'autre sur un même conduit excréteur.

On retrouve donc ici dans un Mollusque acéphale quelque chose de complétement analogue à ce qui s'observe dans les Gastéropodes, Aplisie, Limace, Hélix, etc.

Je reviendrai plus loin sur cette disposition curieuse, qui nous montre, au milieu d'un groupe bien caractérisé par la distinction des sexes, une espèce faisant exception.

Les observations ont porté sur cinq individus pris dans les conditions les plus naturelles ; que s'il arrivait, ce qui me paraît peu probable, que par la suite un examen plus étendu fît reconnaître l'unisexualité, il resterait au moins acquis ce fait : que les Acéphales dioïques peuvent accidentellement se présenter à l'état hermaphrodite. Je crois que cet état est vraiment l'état habituel de l'espèce qui nous occupe.

On sait à quelles nombreuses discussions le sexe des Huîtres a donné lieu ; les opinions les plus opposées se sont tour à tour trouvées en face, et c'était pour avoir une idée plus nette de la question que j'avais entrepris des recherches. Mais pendant mon voyage aux îles Baléares et en Espagne, M. Davaine (1) me devançait par une publication étendue sur le même sujet. J'ignorais complétement les résultats obtenus par lui, quand j'arrivais exactement aux mêmes conclusions seulement en ce qui touche l'état de la glande génitale de l'Huître, qui paraît tantôt mâle, tantôt femelle, tantôt hermaphrodite ; quant à l'interprétation de ces états, elle est différente, à mes yeux, de celle qui a été donnée dans le travail que je rappelle. Toujours est-il que cette concordance entre les résultats obtenus par deux observateurs employant un long temps à

(1) *Mémoires de la Société de biologie*, 1853.

l'étude du même fait, sans avoir connaissance de leurs travaux, permettra aux naturalistes de considérer désormais la question du sexe de l'Huître comme résolue ; la priorité, si priorité il y a, à déclarer les Huîtres hermaphrodites après que tant d'auteurs ont soutenu cette opinion, en revient à M. Davaine.

Je bornerai là les appréciations historiques ; l'analyse des travaux de Martin Lister (1), de sir Everard Home (2), de Quatrefages (3), de Forbes et Hanley (4), etc., ne présenteraient que des opinions opposées tantôt pour la réunion des sexes, tantôt pour leur séparation.

Mes observations ont porté sur les Huîtres de la Méditerranée et de l'Océan. J'ai examiné, en passant à la Rochelle, quelques Huîtres de Marennes ; à Paris, celles qui sont apportées sur les marchés des côtes de la Manche ; mais les études suivies ont principalement été faites sur la grosse Huître pied-de-cheval, sur l'Huître comestible ordinaire de Mahon et de Cette, sur celle de Saint-Jacut-la-Mer qui se développe autour des Hébiens, et surtout sur la petite Huître dentelée ou stentine (5) qui abonde dans le port de Mahon.

La glande génitale de l'Huître est placée dans les parties latérales et dorsales du corps, tout le tour du foie. Si elle est plus développée dans la partie antérieure que dans les autres Acéphales, c'est que l'abdomen est rudimentaire en avant et en dessous du muscle des valves Les rapports, du reste, sont les mêmes que dans les exemples précédents, et je n'ai rien à ajouter à cet égard.

La glande est sans couleur ; cependant il arrive assez souvent que, lorsqu'elle est gonflée par les produits de la sécrétion, elle est un peu jaunâtre.

La structure est très difficile à observer, comme, du reste, tous les autres points d'anatomie de l'Huître, et l'on n'arrive à s'en faire une idée exacte que par des recherches comparatives. Ceci

(1) M. Lister, 1678, Londres, *Historiæ animalium Angliæ tres tractus.*

(2) Sir E. Home, *Recherches sur la manière dont se fait la propagation dans l'Huître commune* (*Transact. phil. de Londres*, 1827).

(3) De Quatrefages, *Comptes rendus*, t. XXVIII.

(4) Forbes and Hanley, *Histoire des Mollusques des côtes de l'Angleterre.*

(5) *Ostrea stentina*, Lamk, 2e édit., t. VII, p. 336, n° 50.

nous explique comment les auteurs qui n'ont pas cherché de point de départ comparatif ont fait des erreurs grossières, même d'anatomie descriptive. Quand on coupe le corps de l'animal, on est frappé de la densité de la glande génitale, dont la couleur pâle blanc jaunâtre se distingue nettement des lobules du foie qu'elle entoure ; on y voit, à l'aide de la loupe, de petits amas qui rappellent les lobules primitifs et les *acini* des Peignes variés, des Huîtres vermeilles, etc. Et il n'y a pas le moindre doute à avoir ; les *acini*, malgré la confusion des éléments, sont bien la terminaison en cul-de-sac des canaux excréteurs. J'ai trouvé un exemple dans un état analogue à celui que j'ai indiqué pour le *Pecten varius ;* le parenchyme de la glande était réduit à de petites masses placées aux extrémités des dernières ramifications des canaux, dont la disposition rappelait beaucoup celle des espèces précédentes, avec cette différence toutefois, en rapport avec l'avortement de l'abdomen, qu'il n'y avait qu'un seul canal excréteur principal et antérieur.

Mis sur la voie par cet heureux exemple, j'ai pu reconnaître l'orifice de la génération (1) et la marche des vaisseaux qui y aboutissent. On ne trouve qu'un orifice de chaque côté du corps ; il est placé en bas et un peu en avant du muscle des valves ; on ne le découvre qu'avec beaucoup de difficulté, parce qu'il est entre les deux cordons nerveux, qui vont : l'un, interne (2), du ganglion branchial au ganglion buccal ; l'autre, externe (3), du ganglion branchial à la branchie. Ce rapport de l'orifice génital avec le nerf connectif fournit un point de repaire précieux ; car, en suivant le cordon nerveux, on arrive, comme pour les autres Acéphales, à l'orifice de la génération. Cette analogie montre la réalité de la position. On pourrait peut-être éprouver quelques difficultés, si, après avoir coupé les branchies, on ne faisait attention que le nerf branchial, plus apparent, très voisin du connectif, doit être en dehors. Mais jamais on ne manquera d'arriver dans le canal, si l'on fait glisser, d'arrière en avant, entre les deux nerfs, une epingle fine en présentant la tête la première. Le tronc principal du canal se dirige

(1) Pl. 8, fig. 5 (*b*).
(2) Pl. 8, fig. 5 (*x*).
(3) Pl. 8, fig. 5 (*n*).

vers le dos en décrivant une courbe en avant et en bas de l'excavation du péricarde. Vers son bord inférieur, et puis sur les deux côtés, se rendent les canaux secondaires venant de toutes les parties de la glande. Ce canal devient évident quand on y pousse une injection; mais le point difficile est de trouver l'orifice, et c'est à cette difficulté qu'il faut rapporter les erreurs commises par les auteurs.

Ainsi, sir Everard Home (1) décrit un oviducte, unique pour les deux glandes, placé sur la ligne médiane, remontant vers la bouche, non loin de laquelle il s'ouvre. Une telle erreur est difficile à comprendre; car le dessin qui accompagne le texte montre un orifice et un oviducte, pour le moins aussi grand que l'intestin.

Quant à M. Davaine, il est plus généreux que E. Home; il indique pour le côté droit, par des lignes ponctuées, trois pertuis (2); comme l'on doit penser qu'il admet le même nombre de chaque côté du corps, cela fait six orifices génitaux, qui ne sont visibles, dit-il (3), qu'au moment de la ponte. Ceci prouve, sans aucun doute, que les deux seuls et véritables orifices ont été méconnus; car, dans l'hiver, sur les Huîtres à peu près inféconds que l'on apporte à Paris, on peut reconnaître, sans qu'il puisse rester de doute, la fente génitale en forme de boutonnière. M. Davaine ne dit pas, il est vrai, qu'il existe six orifices; mais ce nombre est une conséquence forcée de son travail : car ou bien il rejette la symétrie (il faudrait en donner les raisons), et l'on n'a que trois orifices à droite, ou bien il l'admet, et l'on est conduit à considérer le côté gauche comme semblable au côté droit, qu'il a dessiné planche 1, figure 1. Ce dilemme conduit des deux côtés à des conclusions fausses.

Il est fâcheux de rencontrer une telle erreur d'anatomie descriptive sur un fait relativement facile au début d'un travail où les questions les plus ardues d'anatomie, de structure et d'embryogénie, doivent être abordées.

En résumé, les orifices indiqués par sir E. Home et par M. Da-

(1) *Cronian lectures for* 1826, dans *Philosophical Transactions of the royal Society of London*, 1827, p. 42.

(2) *Mémoires de la Société de biologie*, t. IV, 1853, pl. I, fig. 2 (*k*).

(3) *Id.*, p. 304.

vaine doivent être considérés comme des déchirures, et la position exacte que nous indiquons est un fait nouveau resté inaperçu jusqu'ici.

Quant à la texture intime de la glande génitale, on l'observe avec d'autant moins de difficulté que l'un des deux sexes prédomine davantage. Le caractère des Huîtres, et de la division des Acéphales où nous les plaçons, est précisément le mélange, la confusion la plus complète des deux glandes sexuelles ; aussi, quand on prend une portion du parenchyme abdominal, trouve-t-on presque toujours dans le champ du microscope des spermatozoïdes et des œufs.

Ceux-ci se distinguent facilement par leurs contours nets, l'opacité du vitellus et l'éclaircie qui, vers le milieu, correspond à la vésicule transparente. On rencontre autour de l'*œuf* une enveloppe mince, largement ouverte, qui est évidemment la capsule (1) ; quand il n'est pas bien développé, on trouve des vésicules transparentes en assez grand nombre pour ne point faire de doute sur l'état femelle.

Les *spermatozoïdes* (2) sont de ceux dont la tête est globuleuse, légèrement conique en avant. Leur taille n'est pas considérable ; ils sont un peu aplatis et convexes sur leurs faces. Quand ils sont complétement libres, ils ont une vivacité qui les rend difficiles à suivre ; mais, comme on les trouve le plus souvent réunis en paquets (3), on peut les étudier, surtout quand ils cherchent à s'isoler. Les têtes forment des masses assez régulièrement ovoïdes entourées d'un espace clair ; celui-ci est dû à l'éloignement des granulations par les mouvements ondulatoires des queues qui hérissent de toutes parts cette agglomération. La disposition que nous indiquons ici est très caractéristique et toute particulière à l'Huître.

Voilà les produits de la sécrétion ; où et comment sont-ils formés ? Je disais que plus un sexe l'emporte sur l'autre, plus la distinction des éléments est facile à faire : dans un cas où l'Huître était presque complétement mâle, j'ai trouvé des culs-de-sac, de véri-

(1) Pl. 8, fig. 6.
(2) Pl. 8, fig. 9.
(3) Pl. 8, fig. 8.

tables *acini* (1), qui ressemblaient tout à fait à ceux des Lamellibranches dioïques. Dans leur intérieur, on remarquait des lignes indiquent vaguement les paquets de spermatozoïdes. Les cellules, analogues à celles où l'on a vu se développer les filaments, se retrouvent ici avec une identité absolue de caractères; mais elles sont réunies en masses (2), tout à fait semblables à celles des filaments, même avant que ceux-ci soient développés. Jamais je n'ai vu ces amas entourés d'une membrane pouvant indiquer une cellule mère, bien que la disposition donne à supposer son existence. Toujours est-il qu'ici on voit, avec la dernière évidence, la relation qui existe entre la partie productrice et la partie produite. Il est donc évident que, dans les *acini* mâles, la production des spermatozoïdes a lieu comme dans les autres Acéphales; mais seulement que le parenchyme se trouve divisé en petites masses, correspondant par avance aux paquets des filaments.

Pour l'œuf, il doit en être aussi de même. La capsule enveloppante nous conduit à admettre que c'est dans la paroi du tube sécréteur qu'il se développe, pour faire ensuite saillie dans l'intérieur, et pour y tomber quand, peu à peu, celle-ci s'est détruite. L'œuf, devenu libre lorsqu'il est pondu, n'est jamais entouré d'une zone transparente.

Voilà pour la glande où l'on trouve des *acini* mâles et des *acini* femelles assez distincts; mais quand il y a une fusion telle, que l'on a toujours, quelques précautions que l'on prenne, mélangé ensemble des œufs et des spermatozoïdes, quels sont les rapports de ces éléments? Je dois avouer que, malgré des recherches les plus attentives, je n'ai pu voir si *le même cul-de-sac*, *les mêmes acini*, produisaient à la fois des spermatozoïdes et des œufs; ou si toujours les *acini* mâles étaient séparés des *acini* femelles. Rien ne s'opposerait à la première opinion, car dans les Limaces, par exemple, il en est ainsi. On verra, dans la comparaison générale de l'ovaire et du testicule, que cette manière de voir peut être soutenue avec quelque raison.

(1) Pl. 8, fig. 7. L'indication des masses est trop maigre, les lignes sont trop fortes.

(2) Pl. 8, fig. 8 (*a*).

Mais la meilleure preuve est ce qui s'observe dans le *Cardium* hermaphrodite dont il vient d'être question. Là, en effet, il n'y a et ne peut y avoir de doute ; un même cul-de-sac sécrète à la fois les deux éléments sexuels, et tout porte à croire que si la démonstration n'est pas absolue pour l'Huître, elle doit cependant lui être applicable. Comme tous les points d'organisation présentent une certaine difficulté à être bien constatés dans cette dernière espèce, on comprend que pour un fait d'une telle délicatesse on soit un peu embarrassé à arriver à une détermination exacte sans le secours des faits comparatifs.

Je ne sais si le moyen employé par M. Davaine pour étudier la texture intime peut l'avoir bien servi ; les dessiccations auxquelles il a eu recours ne me semblent pas faites pour lever les difficultés. Comment, dans des tissus aussi mous et aussi abreuvés de liquide, peut-on arriver à obtenir un corps solide conservant assez sa forme, pour qu'en observant ensuite des tranches minces, on ait une idée exacte des parties ? Les aréoles, les loges tantôt vides, tantôt remplies de spermatozoïdes et d'œufs, qu'il décrit, paraissent être les lacunes de l'abdomen formées par l'entrecroisement des faisceaux fibreux et musculaires, dans lesquelles viennent se loger les *acini*, ou extrémités des tubes sécréteurs, qui ont échappé à son observation.

D'après les recherches de cet auteur, « les zoospermes forment » la couche interne, et les ovules la couche externe ou envelop- » pante (1). » On aurait donc deux parties emboîtées l'une dans l'autre ; la partie femelle entourerait la partie mâle. Je crois qu'il y a là une erreur due au mode d'observation. Les spermatozoïdes tombent après leur sécrétion dans l'intérieur du canal, mais à ce moment ils ne font déjà plus partie du testicule ; aussi, dans cette description de la texture de la glande, l'auteur paraît avoir pris le produit de la sécrétion pour le parenchyme sécréteur. Du reste, la dessiccation ayant fait disparaître les parois du cœcum sécréteur, on comprend qu'il était difficile d'arriver à un résultat conforme aux faits que l'étude comparative d'animaux non desséchés a pu nous fournir. On comprend aussi comment les œufs, que l'on a vus, dans

(1) *Loc. cit.*, p. 315.

d'autres exemples, fixés aux parois du tube sécréteur, sont plus externes que les spermatozoïdes ; mais cela n'indique pas le moins du monde les rapports des éléments sécréteurs de la glande.

Comment expliquer les différentes opinions des auteurs au sujet des sexes de l'Huître ? Je crois inutile de les rapporter toutes, car elles se résument dans une affirmative pour ou contre l'hermaphrodisme ; affirmative qui a eu le plus souvent pour cause la manière dont l'auteur envisageait le sexe des Acéphales en général ; et je crois avoir donné assez d'étendue à cette partie historique pour n'avoir point à y revenir ici.

La cause de ces divergences tient à ce que tantôt l'Huître a l'apparence hermaphrodite, tantôt l'apparence unisexuée. Mais faut-il croire avec M. Davaine (1) que ces états sont la conséquence des changements successifs qui se passent dans la glande ? Suivant lui, le sperme se développe le premier (apparence mâle) ; viennent ensuite les œufs (apparence hermaphrodite) ; enfin la fécondation s'opère, les spermatozoïdes disparaissent, les œufs restent seuls (apparence femelle) (2). Les preuves à l'appui de cette opinion sont tirées de ce fait physiologique que, lorsque la fécondation est accomplie, les spermatozoïdes devenus inutiles disparaissent, et de ce que aussi la glande, en se développant de nouveau, commence son évolution par la glande mâle, qui marche parallèlement au développement des embryons.

D'après lui, lorsque la ponte a eu lieu, « ou lorsque les œufs » pondus n'ont encore subi que les premières phases du fractionnement, on ne rencontre dans la glande ovospermagène ni » zoospermes ni ovules en voie de formation. En général, des cellules spermatogènes se montrent dans cette glande, lorsque les » ovules contenus dans le manteau commencent à être pourvus de » cils vibratiles.... » « Lorsque les embryons contenus dans la cavité » incubatrice ont un appareil de natation distinct, la glande ovospermogène contient toujours des cellules spermatogènes et des » masses de zoospermes bien caractérisées. Enfin à l'époque où les » embryons sont rejetés du manteau de l'Huître mère, les masses

(1) *Loc. cit.*, p. 309.

(2) *Loc. cit.*, p. 316.

» de zoospermes sont nombreuses, bien développées, et ont acquis » des mouvements très vifs. » Ceci semble indiquer que lorsque la ponte a eu lieu, l'activité des glandes recommence.

Ces raisons sont loin d'être convaincantes; quand on trouve des Huîtres presque complétement mâles, dont tout le corps est gonflé de sperme, on se demande où prendront place les œufs qui se développeront eux aussi en quantité énorme. Certains exemples m'ont paru être rendus aussi turgides par les éléments femelles que les autres l'étaient par le sperme; rien ne prouve que la fécondation entraîne la cessation de la sécrétion spermatique, et la disparition de tout le fluide mâle est pour le moins hypothétique. Quand elle serait démontrée, elle n'aurait lieu qu'au moment où les œufs sont mûrs, et aptes à être fécondés; avant cette époque, ceux-ci ont déjà une taille si grande, et sont en nombre si considérable, que je ne comprends pas la possibilité de les voir se placer dans une glande déjà remplie, dans quelques cas, jusqu'aux dernières limites, par le produit de sa sécrétion.

Quant à démontrer la succession du développement des glandes par l'état plus ou moins avancé du développement des jeunes restant dans le manteau de leur mère, cela me paraît absolument impossible. Car, d'une part, il y a des variations dans le développement des glandes, tenant à la température, à la localité et à l'individu: cela est si vrai, que l'on trouve des Huîtres en gestation pendant près de deux mois. De l'autre, les phases d'évolution des embryons sont trop peu fixes pour servir à résoudre la question; il est des moments où elles marchent avec une rapidité extrême, tandis que dans d'autres elles deviennent presque stationnaires. J'avais eu, en 1851 (août), l'occasion de chercher à Cette quelques faits sur le développement de l'Aplysie; l'une des périodes passait avec une telle rapidité, que les œufs recueillis à la sortie de l'oviducte, dans le port, avaient déjà franchi cette période quand j'étais rentré pour les examiner. En 1853 (fin de septembre), au contraire, mais dans un autre moment, je ne rencontrais que cet état devenu presque stationnaire. Il me paraît donc difficile de prendre pour mesure du développement de la glande l'échelle d'évolution de l'œuf.

Je suis loin de vouloir dire que la sécrétion du sperme et de l'œuf

marche absolument en même temps, je crois même que le sperme doit arriver plutôt que les œufs au terme de son développement: mais entre cette opinion et celle qui consiste à montrer la glande produisant d'abord du sperme, ensuite des œufs, il y a une immense différence. D'une part, tandis que les exemples du *Pecten*, du *Cardium* hermaphrodite sont là pour appuyer ma manière de voir, de l'autre les faits ne sont nullement en rapport avec l'explication des états successifs de la glande hermaphrodite. Cette explication, si l'on en tirait les conséquences naturelles, ne tendrait à rien moins qu'à montrer la même glande jouant successivement le rôle de mâle et de femelle. Pour admettre une telle chose, il faut des preuves contre lesquelles nulle objection ne puisse s'élever.

Mais il est un fait qui frappe dans cette étude, c'est le nombre relativement très considérable de mâles. Les femelles, au contraire, semblent très rares, de l'aveu même de M. Davaine qui n'en a rencontré que *deux* sur *trois cents* Huîtres dans une première série de recherches, et dans une seconde la proportion n'a pas été plus forte (page 310, alinéa *f*, *loc. cit.*). Si les différents aspects de la glande étaient dus aux changements successifs indiqués, on ne voit pas pourquoi l'état complétement femelle ne serait pas plus fréquent. Comment expliquer cette multiplicité des mâles? Dans presque tous les cas les animaux pondant, ou ayant des larves dans leur manteau, sont remarquablement caractérisés comme mâles. Il faut attribuer cela à la sortie des œufs, qui a laissé le testicule plus apparent; car, dans la plupart des exemples, la glande est flétrie après la ponte, et cependant elle renferme des spermatozoïdes très bien développés et très vifs. J'ai fait encore la même observation à Saint-Jacut-la-Mer en Bretagne, les spermatozoïdes que je rencontrais dans tous les points de la glande étaient trop développés pour être dus à une nouvelle sécrétion, ayant eu lieu pendant l'incubation des œufs. L'aspect particulier de la glande ne pouvait laisser de doute; il n'indiquait pas du tout une nouvelle activité, une nouvelle évolution.

Dans l'opinion de M. Davaine, il faut admettre, pour expliquer ce fait, que, dès que la ponte a eu lieu, la glande mâle reprend ses fonctions avec une promptitude extrême, et sécrète de nouveau le

sperme ; en preuve le développement simultané de l'embryon et du testicule. Le plus souvent, je ne crois pas qu'il en soit ainsi, et que la reproduction ou l'évolution des glandes se fasse d'avance ; en général, elle ne commence qu'au printemps.

Si le testicule recommence son évolution, pendant que l'embryon se développe, on est conduit à se demander ce que devient le produit de la sécrétion dans l'intervalle de deux pontes. La sortie des œufs n'a lieu, comme on le sait, que pendant l'été, et il faut admettre dans l'opinion que je critique, ou bien que le sperme sécrété à la fin d'un été est conservé dans la glande pour servir à la fécondation des œufs dans la saison prochaine, ou bien qu'il est rejeté. Cette dernière supposition n'est guère admissible ; on ne comprend pas, en effet, qu'une glande sécrète inutilement un produit sans usage. Reste donc la première, dont la conséquence forcée est la présence du sperme bien caractérisé dans l'intervalle de deux périodes de reproduction. M. Davaine est muet à cet égard ; il n'indique pas du tout dans quel état il a trouvé les Huîtres pendant l'hiver, pendant l'époque où la plupart des Acéphales ont leurs glandes génitales à l'état de repos ; et où les tissus des glandes, bien que renfermant quelquefois des éléments déjà caractéristiques, ne présentent presque jamais des produits nettement caractérisés, comme la description des spermatozoïdes, au moment où l'embryon de l'Huître va quitter le manteau de sa mère, l'indiquerait.

Après bien des recherches, j'ai fini par retrouver, dans les animaux qui semblaient seulement femelles, toujours des zoospermes qui étaient dans la partie rudimentaire, représentant la masse abdominale au-dessous du muscle des valves. Ce point, très restreint, où semble être relégué le peu de testicule qui existe dans ces cas, n'aurait-il pas échappé à M. Davaine ; et quand il aurait cru avoir un exemple où le sperme avait disparu en fécondant les œufs, n'y avait-il pas encore des zoospermes qu'il n'avait pas trouvés ? A-t-il recherché le sperme dans le point que j'indique sur le millier d'Huîtres qu'il a observées ?

Pour nous, il paraît démontré que les glandes se développent dans des proportions variables ; que tel individu est plus femelle que mâle, que tel autre est plus mâle que femelle ; enfin que, dans d'autres

cas, il y a égalité. Les faits comparatifs viennent à l'appui de cette manière de voir : ainsi, dans le *Pecten glaber* de l'étang de Thau, près de Cette, j'ai rencontré, ainsi que l'a vu M. Humbert (1), des individus ayant des îlots de glande femelle placés au milieu de la glande mâle, ou inversement. N'est-il pas évident que, dans ces cas, la tendance de la nature était le mélange des éléments, et que la proportion d'une glande relativement à l'autre devenait plus grande ?

Ce qui cause l'opinion de M. Davaine, c'est qu'il ne peut croire que, dans quelques cas, l'Huître soit sinon complétement unisexuée, du moins presque entièrement unisexuée ; et cela parce qu'il serait conduit à admettre « une condition encore inconnue. » Or il est une observation de M. Humbert qui peut lever ce doute ; elle est, par elle-même, très curieuse et très intéressante (2). Le *Pecten glaber*, dont l'hermaphrodisme est incontestable et incontesté, le même que je citais il n'y a qu'un instant, s'est présenté deux fois complétement unisexué. Un individu était entièrement mâle, et l'autre était tout à fait femelle, sauf un lobule blanc testiculaire. N'y a-t-il pas dans ce fait très remarquable un enseignement qui nous démontre, dans une espèce hermaphrodite, la proportion relative des glandes tellement variable, que la séparation des sexes peut en être la conséquence, et ne pouvons-nous, rapprochant cette observation de celle du *Cardium serratum*, en faire une application à l'Huître (3) ?

Il faut avoir l'attention éveillée sur tous ces faits pour n'être pas entraîné vers des opinions en partie vraies, mais qui, trop absolues, deviennent fausses. Ainsi quand, dans un individu plus femelle que mâle, les œufs masquent et cachent le testicule, il faut avoir du courage et ne pas abandonner trop vite les recherches pour trouver des spermatozoïdes ; quelquefois ce n'était qu'après une journée entière employée à examiner tous les points de la glande que j'arrivais à trouver des filaments, et que je considérais l'individu non plus comme femelle, mais comme hermaphrodite.

Le nombre des individus que j'ai examinés s'élève tout au plus à

(1) *Ann. des sc. nat.*, 3e série, 1853, t. XX.
(2) *Loc. cit.*, p. 307.
(3) *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t XX, p. 337.

deux cents ; je n'ai pas été à un millier comme M. Davaine : car, pour rechercher convenablement dans tous les points de la glande, et décider si telle ou telle vésicule est ou n'est pas un œuf, il faut beaucoup de temps, et il ne suffit pas de piquer au hasard ou d'examiner rapidement une large tranche de la glande. Mes observations, quoique moins étendues, ont établi ma conviction ; car toujours elles ont porté sur des Huîtres qui venaient d'être pêchées le plus souvent par moi, quelquefois par les plongeurs de Mahon, dont le port se prête si admirablement à ces sortes de recherches, par la limpidité et la tranquillité vraiment merveilleuses de ses eaux.

On comprendra maintenant pourquoi les auteurs, tombant sur tels ou tels individus, ont nié l'hermaphrodisme ou l'unisexualité.

III.

Considérations générales.

Les nombreux détails qui précèdent ont mis hors de doute ce fait, que l'appareil de la génération est d'une grande simplicité dans tout le groupe des Acéphales lamellibranches ; on le voit, pour ainsi dire, réduit à la partie productrice des éléments sexuels qui, dans quelques cas, tombent dans les mêmes conduits excréteurs devenus communs aux deux sexes. Aussi la comparaison entre les organes mâles et les organes femelles peut-elle être établie avec facilité et évidence dans tout le groupe.

Il serait intéressant de rechercher les analogies qui existent entre les organes des sexes chez les mollusques en général : mais les observations manquent souvent, et bien qu'il existe des monographies anatomiques détaillées, on ne doit cependant établir la comparaison qu'avec beaucoup de réserve. Il m'a paru que dans les Aplisies, les Limaces, les Oscabrions, les Patelles, les Fissurelles, l'Haliotide et quelques autres Gastéropodes de différents groupes, les œufs et les spermatozoïdes avaient une origine et un développement qui pouvaient se rapprocher, à beaucoup d'égards, de ceux qui ont été indiqués ici ; mais aussi que sur beaucoup d'autres points de la question, des recherches devraient être entreprises dans un but spécial, et qu'alors seulement une étude comparative

pourrait être faite avec quelque intérêt, et conduire à des résultats utiles.

Depuis que les progrès de l'histologie et de l'anatomie microscopique, appuyés sur les notions de physiologie générale, sont venus montrer, dans toutes les sécrétions de l'économie, une analogie très grande, puisque toujours, quel qu'en soit le but, la nature du produit diffère seule on a établi des comparaisons fréquemment entre les organes mâles et femelles, et souvent on a été conduit à des résultats philosophiques heureux. Pour le groupe qui vient de nous occuper, aucun rapprochement de ce genre n'ayant été fait, je saisirai l'occasion pour établir un parallèle qui semble facile, et dont l'ensemble résumera les faits qui ont été consignés précédemment.

D'abord, pour rencontrer une différence appréciable, il faut remonter jusqu'aux parties profondes de l'appareil; tout l'ensemble des vaisseaux excréteurs offre une analogie telle, dans le mâle et la femelle, que son étude seule ne pourrait faire reconnaître les sexes. Que l'attention se porte sur l'orifice, sur le mode de ramification des canaux, sur leur structure, partout on voit des caractères qui s'appliquent, sans aucune réserve, aussi bien au mâle qu'à la femelle. La glande dont nous avons signalé les rapports avec l'orifice génital, qu'on la considère ou non comme une annexe, ne présente pas la plus légère différence dans les deux sexes.

Ainsi, pour trouver des différences appréciables, il faut, abandonnant toute la partie accessoire de l'appareil génital, remonter jusqu'à celle qui sécrète, jusqu'à celle qui seule caractérise l'organe, et dans laquelle nous voyons se former d'une part un *œuf*, de l'autre un *spermatozoïde*. Nous n'avons donc à nous occuper que de rechercher si les *acini* mâles sont semblables aux *acini* femelles, si les éléments qui dans l'un sécrètent le filament spermatique sont les analogues de ceux qui dans l'autre produisent l'œuf. On le voit, la question du parallèle se réduit presque à celle-ci : les sécrétions du sperme et de l'œuf proviennent-elles l'une et l'autre d'un même tissu, et la théorie de la sécrétion qui nous montre cette fonction comme une chute et une reproduction incessante de cellules, se trouve-t-elle applicable ici? En restreignant de plus en

plus les limites du parallèle, on arrive à se demander quelle est la cellule des *acini* mâles qui correspond à la cellule des *acini* femelles.

Quand on a examiné, à un grossissement suffisant, les deux extrémités arrondies des culs-de-sac sécréteurs, mâles et femelles, avant qu'ils soient gorgés d'une trop grande quantité de leurs produits, avant, en un mot, qu'ils soient complétement arrivés à leur maturité, on voit que leur substance placée en dedans de la membrane d'enveloppe est, dans l'un et l'autre cas, purement cellulaire. La seule différence appréciable entre les cellules paraît être dans le volume; de plus, la multiplication des premières semble être endogène, ce qui n'a pas été observé pour les femelles.

Dans chacune des cellules on a vu se développer, là un œuf, ici un filament spermatique. Les différences deviennent alors très appréciables, et ces deux éléments constituent les produits définitifs de la sécrétion. Il ne paraît pas possible de pousser plus loin la comparaison; chaque glande a sa spécialité, et son produit jouit et doit jouir du même privilége. L'œuf et le spermatozoïde ont leur but chacun bien marqué, de là ces différences que l'on observe dans la composition des parties qui les produisent. Ceci établi, on comprend où s'arrête, à nos yeux, le parallèle : il doit finir là où des produits nouveaux ont des destinations distinctes; aussi ne suivrons-nous pas les auteurs dans les spéculations plus ou moins ingénieuses qui les ont poussés à reconnaître des analogies entre des choses qui nous paraissent par trop différentes pour pouvoir être comparées. Pour nous le parallèle peut être établi dans l'ensemble de la composition de la glande jusqu'à son produit, devant lequel il faut s'arrêter. Alors les *acini* mâles paraissent composés, de même que les *acini* femelles, d'une couche de cellules ou de corpuscules, comme on voudra les appeler, destinés à secréter les produits. Les éléments de cette couche qui tapissent le cul-de-sac sécréteur sont beaucoup moins volumineux dans les mâles que dans les femelles, parce que dans les uns le produit sera infiniment plus petit que dans les autres. Il est naturel de voir dans la différence du produit la cause de la différence des éléments qui le fournissent : aussi nous paraît-il y avoir une analogie complète entre un cul-

de-sac sécréteur du sperme, et un cul-de-sac sécréteur des œufs ; et cela est si vrai, qu'avant la gestation, c'est-à-dire bien avant que les éléments se dessinent, que l'œuf et le spermatozoïde soient formés, on éprouve une grande difficulté à pouvoir reconnaître le sexe des Acéphales : c'est que la glande est purement cellulaire, et que les cellules qui la composent n'ont pas encore pris le développement qui les caractérisera plus tard.

Du reste on retrouve, dans les deux cas, une explication de la sécrétion complétement en rapport avec la théorie générale. Lorsque la cellule qui a produit un germe ou un filament est arrivée à maturité, elle se rompt ou tombe dans la cavité du cul-de-sac ; alors elle est emportée par les courants, elle est rejetée et excrétée. Aussi nous paraît-il que dans la production du sperme et des œufs, on ne doit voir qu'une succession de chutes et de reproductions de cellules, comme dans les autres glandes.

Si l'on s'arrête dans la comparaison, au point qui nous a semblé devoir être celui où toutes les analogies, les ressemblances et les caractères comparables cessent d'exister, on aura peine à comprendre l'opinion de M. Van Beneden, qui a cru pouvoir démontrer l'analogie du spermatozoïde avec la cellule vitelline. Dans une gangue quelconque, dit cet auteur (1), il se forme des œufs, de même que dans une partie organique toute semblable il se formera des spermatozoïdes. « Il y a un œuf, pour la forme au moins, dans » les deux cas. Au milieu de cet œuf, cellule ou vésicule, on voit » apparaître ensuite un grand nombre de petites cellules qui, par » leur réunion, forment le vitellus pour le produit femelle, et qui, » dans le produit mâle, se répandent au dehors séparément, en dé- » chirant la vésicule qui les contenait. C'est un *spermatocyste* dans » ce dernier cas, un *vitello* ou *embryocyste* dans le premier. » Suivent ensuite des explications qui indiquent que c'est par l'allongement de ces cellules vitellines que le zoosperme se constitue et prend sa forme distincte.

Pour pouvoir admettre cette opinion, il faudrait d'abord avoir reconnu dans l'œuf cette formation de cellules ; et ensuite avoir

(1) Van Beneden, *Bull. de l'Acad. des sc. de Bruxelles*, t. XI, 1844 : *Hermaphrodisme de l'Anodonte*, p. 382-383.

rencontré d'une manière constante la cellule mère de l'élément qui produira le filament spermatique. D'ailleurs, en admettant ces idées, que deviennent la vésicule germinative et la tache? On doit aussi en tenir compte. M. Van Beneden paraît s'être occupé de rechercher, dans le spermatocyste, les vésicules de Purkinje et de Wagner; mais il n'a pu découvrir rien d'assez net pour avoir une certitude (1).

Du reste, il ne faut pas oublier que ce parallèle de l'organe mâle et de l'organe femelle est fait sur l'Anodonte, animal considéré comme hermaphrodite par M. Van Beneden, tandis que Leuwenhoeck (2) et Siebold (3) le déclarent à sexes séparés; que si ces derniers auteurs sont dans le vrai, on peut s'expliquer toutes les analogies trouvées par le savant belge.

Si l'on considère le nombre des espèces qui ont été étudiées, on remarque que les cas d'hermaphrodisme sont, on peut le dire, bien peu multipliés. Trois genres seulement ont présenté les deux glandes portées par le même individu, et encore, dans l'un d'eux, une espèce rentre dans la catégorie la plus nombreuse, dans celle où les sexes sont séparés; le quatrième exemple est une exception dans un genre à sexe séparé. N'est-on pas conduit, même en tenant compte des exemples signalés par Siebold, etc., à croire que l'hermaphrodisme est l'exception, tandis que la séparation des sexes est la condition habituelle. Cette opinion se trouve encore confirmée par les observations qui montrent dans l'Huître que plus l'un des sexes prédomine, plus la régularité semble renaître. On croirait là, que plus la tendance à l'état normal reparaît, plus la disposition tend à devenir simple et semblable à celle qui s'observe dans les cas où la condition exceptionnelle n'existe pas. Et je ne puis m'empêcher de dire ici quelle impression faisait sur moi une espèce nouvelle que j'allais étudier. Souvent, à l'aspect de la glande (après avoir acquis une certaine habitude), j'ai pu reconnaître si j'avais affaire à une espèce à sexes séparés, et, redoutant des idées *à priori*, j'ai multiplié mes recherches dans la crainte de faire des erreurs; il ne m'est arrivé d'avoir à modifier mon opinion que

(1) *Loc. cit.*, p. 383.

(2) Leuwenhoeck, *Arcana naturæ detecta*, lettre 59.

(3) Siebold, *Anat. comp.*, t. I, p. 286.

pour la *Pandora rostrata* et le *Cardium serratum*. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, combien de *Venus* ai-je examinées à Mahon, à Barcelone, à Marseille, à Martigues, à Cette, à Rochefort, à la Rochelle, en Bretagne; jamais un exemple, même douteux, ne s'est présenté. Mais, dans cette espèce, quelle régularité surtout dans le testicule que l'on reconnaît, à l'œil nu ou avec la loupe, à la forme toute particulière de ses culs-de-sac sécréteurs. Dans un autre exemple, dans la *Donax anatinum*, je n'ai rencontré qu'un seul individu en gestation, c'était un mâle. J'ai la conviction que, dans cette espèce, les sexes sont séparés; il sera curieux de voir si plus tard cet *à priori* sera confirmé ou reconnu faux.

Ainsi, l'opinion ancienne de Poli, reproduite dans presque tous les ouvrages, celle plus moderne de MM. Garner et Deshayes, sur un hermaphrodisme général, doit être complétement rejetée et n'être plus considérée que comme applicable à quelques cas relativement assez rares. Ce résultat, indiqué comme absolu par R. Owen, sans être basé sur des faits nombreux et trop généralisés, reconnu par von Siebold dans plusieurs espèces, conduit naturellement à se demander comment s'effectue la fécondation ?

Il est un fait qui frappe quand on s'occupe des sexes, eu égard aux espèces en général. On a vu deux genres, l'un hermaphrodite (*Pecten*), l'autre unisexué (*Cardium*), présenter chacun une espèce où les conditions sexuelles dérogent à la règle générale. A la première vue, sans faire même une étude approfondie des caractères, on voit quelque chose de cette anomalie des sexes se traduire dans l'apparence des animaux. Ainsi on ne saurait nier que le Peigne bigarré n'ait un aspect générique un peu différent des autres Peignes hermaphrodites. De même dans tout l'ensemble du *Cardium serratum*, on découvre quelque chose de spécial qui indique des différences plus grandes entre l'espèce hermaphrodite et les espèces à sexes séparés, que celles qui distinguent ces dernières entre elles.

Les études au point de vue de la classification n'ont pas été assez complètes pour qu'il soit permis de penser que des genres nouveaux seront utilement établis d'après ces différences. Mais enfin cette observation laisse une impression dont il est difficile de se

défendre, et qui pourrait peut-être plus tard conduire à une application.

Il ne faut pas se dissimuler toutefois que l'observation de M. Humbert sur le Peigne glabre de Cette fait perdre un peu de sa valeur aux caractères tirés de l'hermaphrodisme et de la séparation des sexes. Il est évident, en effet, que si une espèce peut se présenter à l'état hermaphrodite ou à l'état unisexué, la réunion et la séparation des sexes a, par cela même, une importance bien moindre.

C'est pour n'avoir pas connu des faits de ce genre que M. Davaine a été conduit pour les Huîtres à admettre une opinion que nous avons eu l'occasion de critiquer déjà. Cet auteur se demande, après avoir reconnu les diverses apparences sous lesquelles se présente l'Huître, si la séparation des sexes est la loi, et l'hermaphrodisme l'exception, ou réciproquement. « Admettre que les Huîtres » sont indifféremment hermaphrodites ou à sexes séparés, c'était » admettre une condition encore inconnue dans le règne animal. » Ces considérations nous portèrent à penser que les diverses apparences qu'avait offertes à notre examen l'organe reproducteur » des Huîtres n'étaient que des phases de l'état le plus compliqué de » l'hermaphrodisme (1)... »

On voit comment la connaissance des faits comparatifs faisant défaut, l'auteur arrive, pour ne pas admettre *une condition inconnue dans le règne animal*, et qui existe cependant, à reconnaître des phases dont il cherche à démontrer la succession. *Cette condition*, *qui*, pour nous, n'*est plus inconnue*, vient à l'appui de l'opinion opposée à celle de M. Davaine.

La succession des périodes d'activité des deux glandes ne s'accorde pas avec ce que l'on observe dans les autres espèces hermaphrodites, où jamais le testicule n'a paru plus précocement développé que l'ovaire. Dans les Pandores, les Peignes, les Bucardes hermaphrodites, les deux glandes marchent parallèlement dans leur évolution. L'opinion qui consiste à admettre que les différentes apparences sexuelles de l'Huître sont dues à un développement plus ou moins considérable de l'une des glandes, se trouve appuyée sur

(1) *Loc. cit.*, p. 307, alinéa *a*.

des faits comparatifs qui nous montrent la même espèce pouvant passer par des états intermédiaires de l'hermaphrodisme à l'unisexualité. Elle est d'ailleurs en rapport avec l'importance moindre qu'il semble falloir accorder à la réunion ou à la séparation des sexes. Et c'est évidemment la valeur absolue que M. Davaine attache à cette séparation, qui l'a conduit à chercher et à trouver l'explication motivant son opinion.

La rencontre de l'*œuf* et du *sperme* peut avoir lieu en deux points : dans l'animal et hors de lui.

Dans le premier cas, qui se rapporte à l'hermaphrodisme, l'opinion de Cuvier est applicable, quand il dit (1) que « ces animaux se suffisent et se fécondent eux-mêmes. » Mais il y a une distinction à établir en raison des deux espèces d'hermaphrodisme que l'on a vues exister. Dans les Huîtres, en effet, la question de savoir si les *acini* sécrétaient à la fois l'œuf et le spermatozoïde n'a pu être résolue, mais il est resté démontré que les *acini* mâles et les *acini* femelles étaient au moins côte à côte et insérés aux extrémités des mêmes conduits. Dans le *Cardium serratum*, le doute qui existe à l'égard de l'Huître a complétement disparu. De là un contact immédiat des éléments presque au moment de leur sécrétion, et de leur départ des *acini* sécréteurs. Aussi l'œuf de l'Huître est-il presque toujours fécondé, et les premières phases de son développement sont-elles difficiles à observer. Nous voyons donc cheminer, dans les cas d'hermaphrodisme avec mélange des glandes, le fluide fécondant du mâle à côté de l'ovule de la femelle, depuis le point où ils ont été l'un et l'autre produits.

Dans le second cas, pour l'un des genres, pour les Peignes, les éléments peuvent et doivent même se rencontrer dans le tube excréteur, mais beaucoup moins vite que dans l'Huître ; on doit même comprendre que, lorsque la ponte s'effectue avec rapidité, il peut se faire que des œufs sortent sans avoir été influencés par la liqueur mâle : si cela arrive, on voit, d'un autre côté, que la fécondation se fait au moins dans la cavité de la glande de Bojanus, où tombent souvent des produits de la génération.

Mais comment se rendre compte de la fécondation dans la ma-

(1) *Règne animal.*

jeure partie des cas, c'est-à-dire quand les sexes sont séparés? Faut-il, avec Méry, croire à une sorte d'accouplement? Il suffit de voir comment vivent les Lithodomes, les Pholades, etc., pour rejeter tout de suite une pareille supposition qui pourrait tout au plus s'appliquer à quelques espèces vivant libres de toute adhérence, mais qui ne pourrait plus nous expliquer la fécondation des Anomies, des Cames, des Spondyles, etc.

Voudrait-on voir un rapprochement des tubes formés par le manteau entre des individus voisins, comme le sont dans une même pierre les Pétricoles, les Gastrochènes, dans un même fond sablonneux les Bucardes, les Clovisses, les Solens? Mais alors on devrait considérer que les individus éloignés les uns des autres resteraient inféconds. Ce serait là une supposition qu'aucune observation ne démontrerait.

Il faut donc avoir recours à une autre explication. On sait de quelle agilité, de quelle mobilité, et surtout de quelle résistance vitale jouissent les spermatozoïdes. M. de Quatrefages a vu ceux du Taret vivre très longtemps, et, pour la plupart des espèces dont il est ici question, j'ai répété la même observation. N'est-il pas évident que ces propriétés sont en rapport avec les conditions physiques de leur action. Dans les animaux supérieurs, un peu d'eau, un léger refroidissement, font cesser immédiatement tous les mouvements. Sorti des vésicules séminales du mâle ou du vagin de la femelle, le sperme perd ses propriétés fécondantes.

Tandis qu'ici l'eau, celle du moins des milieux dans lesquels vit l'animal, paraît animer les filaments pris dans la glande; c'est que l'action doit s'opérer à distance, et que le spermatozoïde est obligé d'aller à la rencontre de l'œuf. Aussi peut-on comparer la fécondation des Acéphales lamellibranches dioïques au phénomène si bien étudié par Linné dans les plantes qu'il avait désignées par ce nom.

Le mâle lance sa semence, elle va féconder les œufs pondus flottant dans l'eau, ou se trouvant dans le manteau entre les branchies de la femelle, comme cela se voit pour un grand nombre d'espèces; l'eau entraîne le sperme que les courants et les mouvements ciliaires de la surface interne du manteau font pénétrer

jusqu'aux œufs. Que l'on se figure une pierre criblée par les trous des Gastrochènes, des Lithodomes, etc., n'est-il pas évident que les produits rejetés par le tube postérieur des uns sera absorbé par le tube antérieur des autres. Les courants nécessaires aux besoins de l'alimentation et de la respiration sont très forts ; on les observe avec la plus grande facilité. Les Pholades, les Lutraires, lorsque la couche de liquide qui couvre l'extrémité de leurs siphons est peu épaisse, lancent un jet qui dépasse un peu le niveau de l'eau. Ces courants n'ont rien qui se lie à la génération ; ils ont pour but d'autres fonctions, mais néanmoins ils doivent concourir à l'accomplissement de la fécondation. Ainsi, le sperme lancé par une Gastrochène, entraîné par le courant le plus voisin, tombe dans le manteau d'un individu soit mâle, soit femelle. Ce que je dis des Gastrochènes, je le dirais des Lithodomes enfermés dans la pierre, des Bucardes, des Lucines, des Lavignons, des Solens, enfouis dans le sable, etc. Les mouvements de l'eau facilitent ou éloignent les chances de la fécondation ; aussi faut-il reconnaître que cette première période de la fonction de reproduction est complétement abandonnée au hasard. La ressemblance avec ce qui se passe dans les plantes dioïques est frappante. La plante mâle laisse tomber son pollen, c'est le vent qui se charge de le porter à la rencontre d'un pied femelle. Dans un cas c'est l'eau qui sert au transport, dans l'autre c'est l'air ; l'un a ses courants, l'autre ses vents ; que si les mouvements de ces milieux sont contraires, l'infécondité en est la conséquence. La comparaison peut être soutenue, mais cependant sans que pour les Acéphales la fécondation puisse avoir lieu à des distances comparables à celles que l'on a citées dans quelques cas pour les végétaux.

Ce mode d'influence du mâle sur la femelle avait été admis, dès 1825, par Prévost, dont j'ai rapporté les expériences si bien conduites : il avait vu les *Unio* mâles féconder les femelles sans qu'il y eût rapprochement. Cette manière de comprendre le premier phénomène de la reproduction est certainement l'expression de la vérité, car on voit les espèces où la fécondation est la mieux assurée se reproduire avec le plus de facilité. Ainsi quelle n'est pas l'étonnante fécondité de l'Huître ? Elle forme des bancs que les pêcheurs sont sans cesse occupés à détruire, et qui cependant se

reforment toujours ; mais pour cette espèce la chance du hasard de la fécondation n'existe pas. Les Moules se reproduisent aussi avec une facilité remarquable, bien qu'elles aient les sexes séparés. Cela tient à ce qu'elles se réunissent, se groupent, ce qui, diminuant les chances d'inaction du sperme, augmente le nombre des œufs fécondés. Plus les espèces sont rapprochées, plus nous les voyons se multiplier.

Quand je cherchais dans le port de Mahon des *Chama gryphoides* qui vivent fixés aux rochers, j'avais fait la remarque suivante : si, après quelques recherches, je ne trouvais qu'un individu isolé, je ne devais pas m'attendre à en rencontrer beaucoup, je devais changer de place; si, au contraire, trois, quatre individus se présentaient assez rapprochés, habituellement ma pêche était bonne. N'y a-t-il pas dans ce fait quelque chose qui montre que le sperme, porté au hasard, est souvent perdu quand les femelles sont trop éloignées, et que celles-ci placées à une grande distance, isolées et fixées à des rocs, pondent des œufs qui restent inféconds, jusqu'à ce que les flots apportent quelque larve mâle dans leur voisinage, dont le développement ultérieur répondra aux besoins de la fécondation.

On sait que tous les observateurs ne sont pas d'accord sur la question de savoir lequel du liquide ou du filament est la partie active du sperme. Les spermatozoïdes ne servent-ils par leurs mouvements qu'à transporter la liqueur sur l'œuf, ou bien sont-ils réellement l'élément modificateur? C'est ce qu'il est bien difficile de pouvoir dire. Toutefois l'observation montre que les mouvements des spermatozoïdes et leur présence sont deux conditions absolument nécessaires pour que le sperme puisse agir sur les œufs. Si l'on rapproche ce fait des conditions dans lesquelles on vient de voir s'accomplir la fécondation des Acéphales dioïques, on doit convenir que l'importance des spermatozoïdes augmente encore ; car, après avoir traversé des couches d'eau assez étendues pour arriver jusqu'à l'œuf, les filaments doivent être débarrassés de la plus grande partie du liquide spermatique qui les baignait, et l'on ne peut guère se refuser à admettre que seuls ils soient les véritables agents fécondants.

Une dernière considération est celle qui touche à l'époque de l'année pendant laquelle les Lamellibranches se reproduisent. En général, durant l'hiver, les glandes génitales restent inactives, ou du moins elles ne font que se préparer à entrer en activité, et alors leur structure n'indique point le sexe de l'individu. La chaleur fait développer, comme, du reste, pour la plupart des animaux, les organes de la génération ; aussi c'est pendant l'été que les recherches sur la reproduction des Mollusques qui nous occupent sont les plus fructueuses. On voit, du reste, que la gestation des Acéphales varie avec les époques et avec les localités. Poli a donné, à cet égard, des indications très justes dans son magnifique ouvrage que nous avons eu si souvent l'occasion de citer : « Il importe de savoir, dit-il, que tous ces animaux ne pondent pas à la même époque de l'année : *Quædam vere ineunte*, *quædam æstate*, *quædam dum autumno atque hyeme* (1). » D'après lui, les Myes, les Solens, fraient au commencement du printemps ; la Pholade, la Came, la Vénus, la Donace, l'Anomie, la Telline, la Mactre, dans l'été ; et la Moule, au mois d'octobre jusqu'en décembre. En ce dernier point, Poli n'est pas d'accord avec Baster (2), qui a vu la même espèce, en Hollande, frayer au mois de mars et d'avril. L'auteur italien rapporte que les pêcheurs de Tarente n'ont jamais observé le frai de la Moule dans ces mois. On comprend que la différence de la température entre les deux pays où observaient les deux auteurs est assez grande pour expliquer la divergence de leurs opinions. Ce qu'il y a de certain, c'est que, sur les côtes de l'Océan en France, Boulogne, Calais, la Rochelle et la Tremblade, les organes génitaux des Moules sont en état de gestation aux mois d'avril et de mai ; on croit même que dans cette période la Moule comestible devient un aliment nuisible, peut-être dangereux (3). Les individus rares que j'ai pu avoir à Mahon étaient au mois de juillet complétement privés d'œuf ou de sperme. J'ai

(1) *Loc. cit.*, t. I, p. 68.

(2) *Loc. cit.*

(3) La question des empoisonnements par les Moules est encore mal connue, et des recherches à la fois médicales et scientifiques doivent être entreprises par des hommes spéciaux.

observé la même chose aux Martigues, dans l'étang de Berre, près de Marseille, pendant le mois de septembre. Il est peu probable que, dans cette dernière localité, le développement des œufs pût commencer, alors que la température baissait déjà beaucoup; mais ce qui est vrai pour une localité doit éprouver des changements pour une autre.

Depuis le commencement de mai jusqu'à la fin de septembre, à Barcelone, à Palma, à Mahon, à Marseille, aux Martigues, à Cette, j'ai trouvé des Vénus et des Peignes bigarrés et glabres dans un état parfait de gestation : les œufs et les spermatozoïdes abondaient; mais dans la série des mois qui viennent d'être indiqués, et qui correspond à l'ordre suivant lequel les localités ont été explorées, le nombre des individus ayant des glandes turgides et très gonflées par les germes ou le sperme allait en diminuant. Les Vénus se trouvaient, à Cette, dans le même état que celui où je les ai trouvées à la Rochelle en avril 1854. Ce qu'on peut expliquer par un arrêt de la ponte, causé par l'arrivée des froids.

J'ai trouvé, à Cette, dans les derniers jours de septembre, des huîtres encore en lait; mais les pêcheurs indiquent le mois de juillet comme le moment où cet état est le plus fréquent, et cela est vrai : il faut compter que le frai commence le 15 juin et finit le 15 août. Les observations que j'ai pu faire encore cette année à Saint-Jacut, sur les côtes de Bretagne, sont complétement d'accord avec ce qu'indiquent les hommes incessamment occupés à manier les Huîtres qu'ils livrent au commerce.

J'ai étudié fréquemment, à Barcelone à la fin d'août, et à Cette en septembre, la Donace (*Donax anatinum*), et je n'ai trouvé qu'un seul individu en état de gestation. La Mactre (*Mactra stultorum*), dans la première localité et à la même époque, m'a paru aussi avoir pondu. Vers le courant de septembre, la Telline (1) et la Psammobie (2) avaient pondu; leurs glandes étaient flétries. Dans l'été, en Bretagne, j'ai rencontré la Mactre sans œuf; et je crois qu'après ces deux observations faites sur des points aussi éloignés,

(1) *Tellina solidula.*

(2) *Psammobia vespertina.*

on peut conclure que la reproduction de cet Acéphale a lieu au commencement de l'été ou dans le printemps.

A mon arrivée sur les côtes de la Bretagne, le 26 juillet 1854, je trouvai des Pholades d'une très grande taille dans un état parfait pour l'étude des organes de la génération. Les glandes, extrêmement développées, occupaient, pour ainsi dire, tout le corps ; elles étaient gorgées d'œufs ou de spermatozoïdes, suivant le sexe. Cet état dura jusqu'au commencement de septembre, où je les examinai de nouveau, ayant pu, pendant la grande marée de la pleine lune du 8, me procurer de nouveaux individus. Mais, à la grande mer suivante, je trouvai les Pholades presque toutes sans œufs ; il n'était pas douteux qu'elles n'eussent pondu pendant la morte mer, c'est-à-dire dans une époque voisine du 15 et du 16.

Les Pandores, à cette époque, étaient exactement dans les mêmes conditions, et leur ponte eut lieu aussi pendant la morte-eau du 16.

Voilà deux espèces, si l'on en juge par cette observation, qui sont bien plus tardives à se reproduire que les autres.

Dans la même localité, pendant une période de temps comprise entre les fins de juillet et de septembre, j'ai pu étudier fréquemment les Coques (*Cardium rusticum*) et les Clovisses (*Venus decussata*), qui abondent dans les plages des Hébiens, et j'ai remarqué que leurs glandes génitales n'étaient point développées. Cependant à la même saison, à Mahon et à Cette, toujours j'avais rencontré les organes génitaux en parfait état sur ces mêmes espèces.

De tous ces faits, il résulte évidemment que le moment de la reproduction varie pour la même espèce avec la localité. Cela seul suffit, je crois, pour montrer comment Baster, qui observait dans les Pays-Bas, et Poli, qui faisait ses études en Sicile, ont pu être en désaccord, bien que cependant l'un et l'autre fussent probablement dans la vérité.

On peut, en résumé, admettre, je crois, avec le vieux proverbe qui nous dit que les huîtres sont moins bonnes pendant les mois sans *r* (c'est-à-dire quand elles fraient), que les Acéphales lamellibranches pondent et se reproduisent en général de la fin du printemps au commencement de l'automne ; que l'époque ne peut être fixée absolument pour aucune espèce ; que les con-

ditions de température, tenant au climat, font varier beaucoup ce moment; que, de plus, il y a des différences individuelles qui expliquent comment une espèce présente des individus au terme de leur gestation un ou deux mois après l'époque la plus habituelle.

Tous les auteurs qui ont étudié la reproduction des Acéphales ont été frappés de la prodigieuse fécondité de ces animaux. Il ne me semble guère possible de donner, comme ils l'ont fait, des chiffres qui expriment d'une manière satisfaisante le nombre des œufs pondus par un seul individu. Je dirai seulement, pour donner une idée de la quantité d'œufs qu'une Huître de grande taille peut pondre, que j'ai recueilli sur le Pied-de-cheval de Mahon des larves qui ont formé une colonne de près de 3 centimètres 1/2 de hauteur dans un tube de verre de 8 millimètres de diamètre. Les jeunes larves avaient environ 1/10e de millimètre dans leur grand diamètre. Le nombre de petits produits par une Huître est donc immense.

Si l'on rapproche ce fait de l'époque où a lieu la gestation, on verra quel préjudice considérable la pêche pendant l'été porte à la reproduction des bancs : car en enlevant une seule Huître remplie de larves on détruit un nombre immense de jeunes individus ; tandis que si l'on attend que les larves deviennent indépendantes, qu'elles aient abandonné le manteau de leur mère, on détruit bien encore beaucoup de jeunes Huîtres, mais un grand nombre échappent encore aux dragues et aux filets.

Je crois utile de donner la liste des espèces qui ont servi à mes observations ; j'y joindrai l'indication des localités où je les ai rencontrées, et quelquefois les noms qu'elles y reçoivent.

Ostrea edulis et Hippopus, *Huître comestible* et *Pied-de-cheval*, Lamk, 2e édit., t. VII, p. 217, nos 1 et 2; Desh, *Encycl. méth.*, Vers (*Moll.*), t. II, p. 288, nos 1 et 2. — Méditerranée, Océan.

Ostrea stentina, *Huître stentine*, Payr., *Cat. des Moll. de Corse*, p. 81, no 154, p. 3, fig. 3; Lamk, 2e édit., t. VII, p. 236, no 50. — Mahon.

Anomia Ephippium, *Anomie pelure d'oignon*, *Pélau* à Saint-Jacut, Lamk, 2e édit., t. VII, p. 273, no 1; Brug., *Encycl. méth.*, t. I, p. 72, pl. clxx, fig. 6, 7, no 5. — Mahon, Cette, la Rochelle, Bretagne.

Pecten Jacobæus, *Coquille de Saint-Jacques*, Lamk, 2e édit., t. VII, p. 130, n° 3; Poli, *Test.*, II, tab. xxvii, fig. 1, 2. — Mahon, Cette, la Rochelle.

Pecten maximus, *Peigne à côtes rondes, Ricardiau* en Bretagne, Lamk, t. VII, 2e édit., n° 1; Desh., *Encycl. méth.*, t. II, p. 270. — La Rochelle, Saint-Jacut-la-Mer.

Pecten varius, *Peigne bigarré*, Lamk, *ib.*, p. 147, n° 47; Desh., *ib.*, p. 275, pl. 213, fig. 5; Forbes et Hanley, t. II, p. 273. — Mahon, Cette, la Rochelle, Rochefort.

Pecten glaber, *Peigne glabre*, Lamk, *ib.*, p. 137, n° 20; Desh., *Encycl. méth.*, t. II, p. 270. — Mahon, Cette.

Spondylus Gæderopus, *Pied-d'âne*, *Huître vermeille*, *Ostia vermella* (en mahonais), Lamk, t. VII, 2e édit., p. 184, n° 1; Desh., *Encycl. méth.*, Vers, t. III, p. 978, n° 1. — Mahon.

Lima squamosa, *Lime commune*, Lamk, t. VII, 2e édit., p. 115, n° 2; Desh., *Encycl. méth.*, Vers, t. II, p. 345, n° 3. — Mahon.

Pinna nobilis, *Jambonneau*, *Pinne hérissé*, *Nacre*, Lamk, t. VII, 2e édit., p. 62, n° 5; Desh., *Encycl. méth.*, t. III, p. 768, n° 2. — Mahon, Palma (aux Isletas).

Arca Noe, *Arche de Noé*, *Pied-de-chevreau*, *Pe de cabril* (en mahonais), Lamk, t. VI, 2e édit., p. 461, n° 3, *Encycl. méth.;* Brug., t. I, p. 97, n° 2; Poli, *Test.*, II, tab. xxiv, fig. 1 et 2, p. 138, t. II. — Mahon, Palma (las Isletas).

Pectunculus pilosus, *Pétoncle flammulé*, *Coquilles anglaises*, *Scupiñas inglesias* (en mahonais), Lamk, 2e édit., t. VI, p. 488, n° 2; Desh., *Encycl. méth.*, t. III, p. 741, n° 2; Poli, *Test.*, t. II, tab. xxv, fig. 17, 18. — Mahon, Barcelone.

Anodonta cygnæa, *Anodonte des cygnes*, Lamk, t. VI, 2e édit., p. 564, n° 1. — Versailles, les étangs de Trappes.

Unio littoralis, *Mulette littorale*, Lamk, t. VI, 2e édit., p. 538, n° 25. — La Garonne (à Langon).

Unio pictorum, *Mulette des peintres*, Lamk, *ib.*, p. 541, n° 32; Desh., *Encycl. méth.*, p. 586, n° 20, fig. 1, pl. 248. — La Seine, près de Paris, à Bougival.

Mytilus edulis, *Moule comestible*, Lamk, t. VII, 2e édit., p. 47, n° 29. — Mahon, Palma, Marseille, les Martigues, Cette, la Rochelle, les côtes de la Manche, en Normandie, en Bretagne.

Modiola lithophaga, le *Lithodome*, la *Datte*, la *Dattile* (en mahonais), Lamk, 2e édit., t. VII, p. 26, n° 22; Desh., *Encycl. méth.*, Vers, t. II, p. 571, n° 41; Genre *Lithodomus* de Cuvier, *Règne animal*, II, p. 471; *Lithodomus lithophagus*, Payr., *Cat.*, p. 68, n° 132. — Mahon.

Chama gryphoides, *Came gryphoïde*, Lamk, t. VI, 2e édit., p. 581, n° 3; *Encycl. méth.*, pl. 197, fig. 2 *a*, *b*, *c*; Poli, *Test.*, II, tab. xxiii, fig. 3. — Mahon.

Cardium edule, *Bucarde Sourdon*, Lamk, 2e édit., t. VI, p. 406, n° 31; *Encycl. méth.*, Brug., n° 13, t. I, Vers (*Moll.*). — Rochefort, la Manche.

CARDIUM RUSTICUM, *Bucarde rustique*, Lamk, *ib.*, p. 405, n° 30; Brug., *Encycl. méth.*, t. I, p. 222, n° 15. — Mahon, Cette, Rochefort, les Hébiens.

CARDIUM TUBERCULATUM, *B. tuberculée*, Lamk, *ib.*, p. 397, n° 16 ; Brug., *Encycl. méth.*, p. 229, n° 12. — Cette.

CARDIUM CILIARE, *B. frangée*, de Bruguière, *Encycl. méth.*, p. 218, n° 11. Lamarck en fait son espèce *echinatum* différente de celle qu'il désigne par le nom de *ciliare*, Lamk, *ib.*, p. 396, n° 12. — Cette.

CARDIUM SERRATUM, *B. dentelée*, Brug., *Encycl. méth.*, t. I, p. 329, n° 37 ; Lamarck, t. VI, p. 401, n° 35; Pennant, *C. lævigatum;* Forbes et Hanley, *C. norvegicum*, t. II, p. 35, pl. XXXI, fig. 1 et 2. — Océan européen, d'après Lamarck et Bruguière ; les Hébiens.

CARDIUM LÆVIGATUM, *B. lisse*, Brug., *Encycl. méth.*, t. I, p. 231, n° 30 ; Lamk, t. VI, p. 403, n° 26. — Des Antilles, d'après Bruguière.

CARDITA SULCATA, *Cardite cannelée*, Lamk, t. VI, p. 425, n° 1; Brug., *Encycl. méth.*, VERS, t. I, p. 405, n° 3. — Mahon.

LUCINA LACTEA, *Lucine lactée*, Lamk, t. VI, p. 228, n° 12 ; *Encycl. méth*, t. I, p. 374, n° 9 ; Reeve, t. VI, 1849 à 1851, sp. 41, pl. VIII, fig. 41. — Cette, étang de Thau.

DONAX ANATINUM, *Donace des canards*, Lamk, 2e édit., t. VI, p. 249, n° 26 ; Desh., *Encycl. méth.*, VERS, t. II, p. 99, n° 17. — Barcelone, Cette.

TELLINA SOLIDULA, *Telline*, Desh., *Encycl. méth.*, t. III, p. 1919, n° 28. — Saint-Jacut-la-Mer (les Hébiens).

PSAMMOBIA VESPERTINA, *Psammobie*, Desh., *Encycl. méth.*, t. III, p. 851, n° 1 ; Lamk., 2e édit., t. VI, p. 173, n° 3. — Saint-Jacut-la-Mer (les Hébiens).

TRIGONELLA PIPERATA, Desh., *Expl. de l'Algérie*, MOLL., p. 509 ; *Lavignon*, de Cuvier ; *Lutraria piperata* et *compressa*, de Lamk, t. VI, 2e édit., p. 91 et 92, n°s 4 et 5 ; *T. plana*, de Dacosta, *Brit. conch.*, p. 200, pl. XIII, fig. 1.— La Rochelle, Rochefort, les Hébiens.

VENUS DECUSSATA, *Vénus croisée*, la *Clovisse* des ports de la Méditerranée, *Scupiñas lisas* (des Mahonais), Lamk, t. VI, p. 356, n° 46.— La Méditerranée, dans toutes les localités.

CORBULA STRIATA, *Preres* et *scupiñas gravadas* (en mahonais), Desh., *Expl. de l'Algérie*, p. 231, n° 1; Fleming, *Brit. an.*, 2e édit., p. 425. — Mahon, Marseille, les Hébiens.

MACTRA STULTORUM, *Mactre des sots*, Lamk, p. 99, t. VI, 2e édit.; de Poli, Linné, etc. — Barcelone ; les Hébiens, à la Colombière.

MYA ARENARIA, *Mye des sables*, Lamk, 2e édit., t. VI, p. 74, n° 2 ; Desh., *Encycl. méth.*, VERS, t. II, p. 592. — A Rochefort.

LUTRARIA SOLENOIDES, *Lutraire soleniforme*, Desh., *Encycl. méth.*, t. II, p. 387, n° 1 ; Lamarck, t. VI, p. 90, n° 1.— A Saint-Jacut-la-Mer, spécialement sur la plage de la Colombière et des Piettes (les Hébiens).

PANDORA ROSTRATA, *Pandore rostrée*, Desh., *Encycl. méth.*, t. III, p. 697, n° 1

Lamarck., t. VI, p. 145, n° 1. — A Saint-Jacut-la-Mer, spécialement sur la plage de la Colombière (les Hébiens).

SOLEN VAGINA, *Solen gaîne*, Lamk, 2e édit., t. VI, p. 53, n° 1; Chenu, *Illustrations conchyliologiques;* Poli, *Test.*, t. 1, pl. LXXI, fig. 14; Desh., *Encycl. méth.*, t. III, p. 959, n° 3. — La Rochelle.

PHOLAS DACTYLIS, *Pholade*, Lamk, 2e édit., t. VI, p. 43, n° 1. — La Rochelle.

GASTROCHÆNA DUBIA, Desh., *Expl. de l'Algérie*, p. 34, n° 1, ou *Tarentina.* Le même auteur l'avait indiquée dans l'*Encycl. méth.*, sous le nom de *Fistulana hyans*, t. II, p. 141, n° 3; Sowerby, *Genera of shells*, *Gastrochæna modiolina*, n° 11; Lamk, 2e édit., t. VI, p. 49; *G. modiolina*, n° 3. — Mahon.

PETRICOLA RUPERELLA, *Pétricole rupérelle*, Lamk, 2e édit., t. VI, p. 159, n° 9; Desh., *Encycl. méth.*, p. 747, n° 3. C'est la *Ruperella striata* de Fleuriau de Bellevue. — Mahon.

EXPLICATION DES FIGURES.

Nota. — Tous les dessins ont été pris à la chambre claire, et offrent des grossissements comparables ; en ce sens que les mêmes éléments ont été dessinés avec le même jeu de lentilles et à une même distance.

Les œufs ont été étudiés avec la lentille n° 3 et l'oculaire n° 1 de M. Nachet; les spermatozoïdes avec le jeu n° 7 et l'oculaire n° 1.

Les grossissements que j'indique ici sont plus faibles peut-être que ceux considérés comme appartenant aux combinaisons que je viens de citer. Je ferai observer que j'avais, pour la commodité des observations, raccourci beaucoup le tube du microscope, ce qui avait rapproché mon dessin, qui n'était guère éloigné de la chambre claire que de 18 centimètres.

Je fais ici cette observation, parce que les appréciations des pouvoirs amplifiants varient si souvent, même à l'insu de l'observateur qui hausse un peu plus, un peu moins, le papier sur lequel il dessine, que je crois qu'il serait utile que les micrographes s'entendissent enfin sur la longueur du tube du microscope, et la distance à laquelle on dessine et l'on mesure, afin d'avoir des résultats, je ne dis pas absolus, mais au moins comparables.

PLANCHE 5.

Fig. 1. *Pinna nobilis* (Nacre), demi-grandeur, vue de face, en dessous, pour montrer l'ovaire (*o*) et ses rapports avec le foie (*f*). Le sac de Bojanus (*r*) et ses orifices (*c*), qui sont aussi ceux des organes de la génération.

Fig. 2. Une portion du même vue par la face dorsale. L'ovaire (*o*), le foie (*f*), le sac de Bojanus (*r*), les muscles du byssus (*m*), la gouttière intestinale formée par l'ovaire (*i*).

Fig. 3. Œufs du même à différents degrés de développement. Une vésicule

germinative isolée et entourée encore de granules vitellins. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 4. Coupe de l'ovaire du même, pour montrer les conduits excréteurs.

Fig. 5. Œufs non murs déformés par l'endosmose, de la *Gastrochæna tarentina*. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 6. Œuf mûr du même, non déformé. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 7. Œufs de la *Corbula striata* entourés de granulations. Cette figure, analogue à celle que donnent les auteurs, ne peut rien démontrer pour la structure de l'ovaire.

PLANCHE 6.

Fig. 1. Portion de glande femelle et de foie du *Pecten varius*, grossie, montrant très nettement les *acini* groupés en lobules primitifs. On voit dans le milieu du tube excréteur une teinte brunâtre due au produit de la sécrétion.

Fig. 2. Face droite ; extérieur du manteau de la *Mytilus edulis*, montrant les canaux excréteurs se rendant aux lobules secondaires et primitifs en partant du point *b*, où le conduit est unique.

Fig. 2ª. Spermatozoïdes de la même. Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 3. Portion des *acini* de l'*Arca Noe*, pour montrer les capsules des œufs continues avec la substance même du tube sécréteur. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 4. Œuf du même ; la capsule rompue, vide et plissée. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 5. Œuf du *Pectunculus pilosus*. Grossissement, 170 diamètres. Les capsules, en se rapprochant, semblent faire des aréoles qui logent chaque œuf.

Fig. 6. Trois culs-de-sac sécréteurs du Lavignon (*Trigonella piperata*). Les œufs, pressés les uns contre les autres, paraissent polyédriques. Cette apparence est la plus fréquente dans tous les ovaires mûrs.

Fig. 7. Œuf du même enfermé dans la coque ou capsule ; il semble entouré d'une zone transparente. Grossissement, 170 diamètres.

PLANCHE 7.

Fig. 1. *Lima squamosa*, vu de face, pour montrer que l'ovaire (*o*, *o*, *o*), d'un beau rouge, a envahi tous les organes qu'il masque et fait disparaître. Les organes de Bojanus (*r*), dans lesquels s'ouvrent les ovaires, paraissent remplis d'œufs qui s'échappent par leurs orifices (*c*).

Fig. 2. Œufs de la même. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 3. Portion des *acini* ou culs-de-sac sécréteurs de l'ovaire du *Cardium rusticum*. Grossissement, 400 diamètres. La capsule de l'œuf et son point d'attache sont remarquablement évidents.

Fig. 4. Œufs du *Spondylus Gæderopus* pris à leur sortie de l'ovaire à la suite d'une ponte que j'avais déterminée. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 5. Parenchyme cellulaire du cul-de-sac sécréteur de l'ovaire de l'*Unio pictorum*. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 6. *Id.* des œufs se développant dans les cellules. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 7. Œufs sans capsule apparente. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 8-9. Œufs avec une capsule qui n'est évidente que vers le point d'insertion. La membrane vitelline fait dans cet endroit un peu hernie. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 10. La capsule devient évidente à l'opposé du hile d'insertion. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 11. Œuf mûr rompu à dessein pour montrer que, entre la capsule et l'œuf, il y a bien un liquide, puisque les granulations vitellines s'y sont répandues. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 12. Epithélium vibratile des conduits de l'ovaire de l'*Unio pictorum*. Grossissement, 400 diamètres.

Fig. 13. Coupe théorique des *acini* de l'ovaire du même, pour montrer l'origine des œufs dans les parois et leur saillie dans la cavité.

Fig. 14. Spermatozoïdes de l'*Unio littoralis*, leur cellule productrice (*e*), les cellules mères des cellules productrices (*a*, *b*, *c*, *d*). Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 15. Spermatozoïdes de la *Trigonella piperata*. Grossissement, 500 diamètres.

PLANCHE 8.

Fig. 1. Exemple de *Pecten varius* dans lequel la glande était presque réduite aux canaux excréteurs ; (*a'*) rameau de lobe sus-hépatique ; (*a*) rameau du lobe abdominal ; (*b*) orifice dans le sac de Bojanus ; (*c*) orifice de ce dernier. Double de grandeur naturelle.

Fig. 2. Spermatozoïdes du *Pecten varius*. Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 3. *Id.* du *P. glaber*. Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 4. *Pecten glaber*. (*a*) conduits excréteurs du testicule et de l'ovaire ; (*d*) petits îlots de glande femelle isolés au milieu de la glande mâle ; (*b*) orifice commun aux organes des deux sexes, et placé dans l'organe de Bojanus qui s'ouvre en (*c*) ; (*o*) ovaire ; (*t*) testicule.

Fig. 5. *Huître comestible*. (*b*) orifice génital qui termine le conduit excréteur ; (*g*) ganglion branchial ; (*x*) connectif branchio-buccal ; (*n*) nerf branchial. Entre les deux cordons nerveux se trouve l'orifice de la génération. — Ce dessin a été avec intention forcé pour rendre plus net cet orifice, méconnu par tous les auteurs. Si, dans la nature, il ne paraissait pas aussi distinctement, je renvoie aux indications du texte pour le découvrir.

Fig. 6. Un œuf enveloppé dans sa capsule. Grossissement, 170 diamètres.

Fig. 7. *Acini*, culs-de-sacs sécréteurs d'un individu presque entièrement mâle.

Fig. 8. Paquets spermatiques au milieu des granulations qui s'échappent de

la glande. (*a*) les paquets de cellules qui correspondent aux paquets des filaments.

Fig. 9. Spermatozoïdes de l'Huître, au moment où ils deviennent libres. Grossissement, 500 diamètres.

PLANCHE 9.

Fig. 1. Une grappe ou lobule du testicule d'un *Cardium rusticum*. Grossissement, 55 diamètres.

Fig. 2. Coupe de quelques *acini* du même, pour montrer les produits de la sécrétion tombés au centre des conduits en cul-de-sac, dont la paroi est tapissée par le parenchyme cellulaire.

Fig. 3. Spermatozoïdes du même. Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 4. Aspect des dernières ramifications des testicules (*a*) au-dessus du foie (*b*), dans la *Venus decussata*.

Fig. 5. Un lobule du testicule du même, pour montrer les culs-de-sac remplis de filaments et les parois tapissées par le parenchyme cellulaire.

Fig. 6. Partie du même. Grossissement, 240 fois. On distingue plus nettement que dans la figure précédente la couche cellulaire externe et les paquets spermatiques en dedans.

Fig. 7. Un paquet spermatique du même. Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 8. Les filaments isolés du même. Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 9. Cellules productrices des filaments du même. Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 10. Filaments spermatiques et cellules du testicule de la *Gastrochæna dubia Tarentina*. Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 11. Filaments et cellules de la *Corbula striata*. On voit des cellules mères.

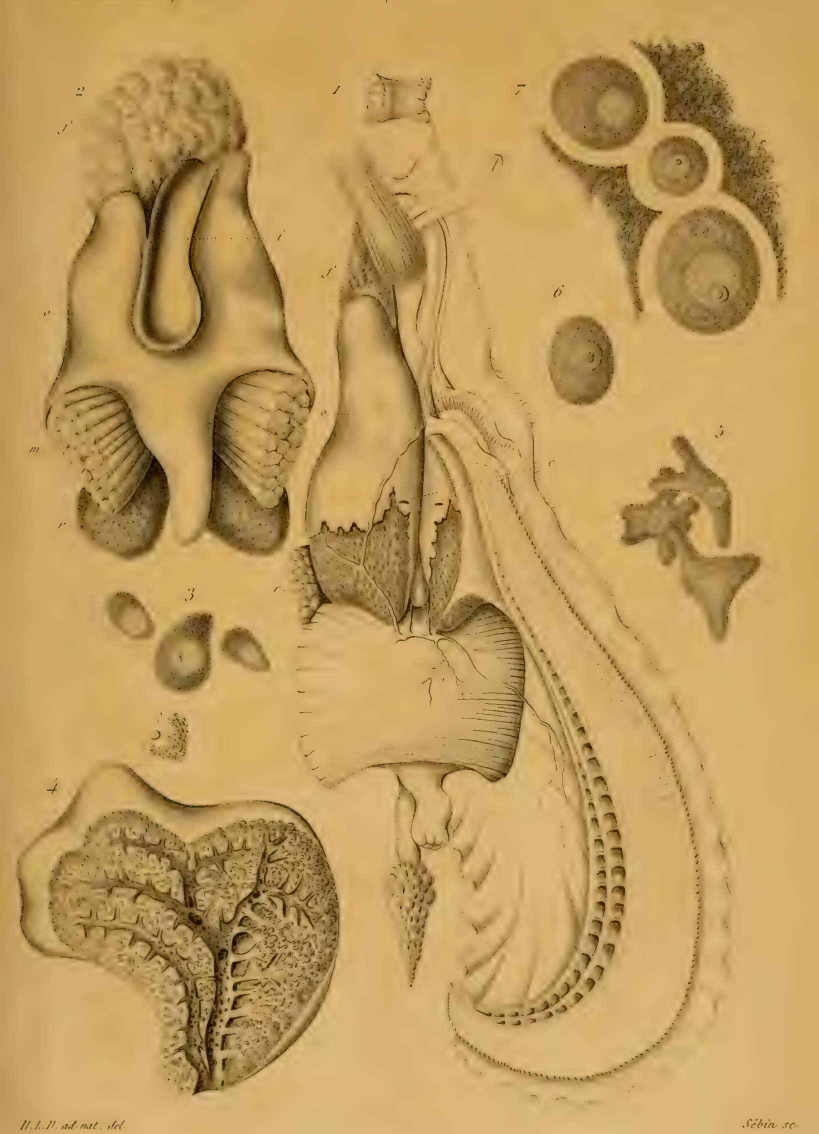
Fig. 12. Partie d'un cul-de-sac sécréteur de la *Cardita sulcata*. Les spermatozoïdes en (*d*) semblent encore enfermés dans la cellule qui les a produits et en être en partie ou complétement dégagés en (*c*). Grossissement, 500 diamètres.

Fig. 13. Extrémité de l'abdomen du *Spondylus Gæderopus*, grossi deux fois pour montrer l'aspect de la glande mâle.

Fig. 14. (*a*) Masse spermatique dont se dégagent les filaments ; (*b*) filaments isolés de la *Lima squamosa*.

Fig. 15. Cellules mères, cellules productrices des filaments, et filaments spermatiques de la *Petricola Ruperella*. Grossissement, 500 diamètres.

PARIS. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.



H. L. D. ad nat. del. Sébin sc.

Organes génitaux des mollusques acéphales lamellibranches.

N. Rémond imp. r. des Noyers, 66. Paris



H. L. D. ad nat. del. Sébin sc.

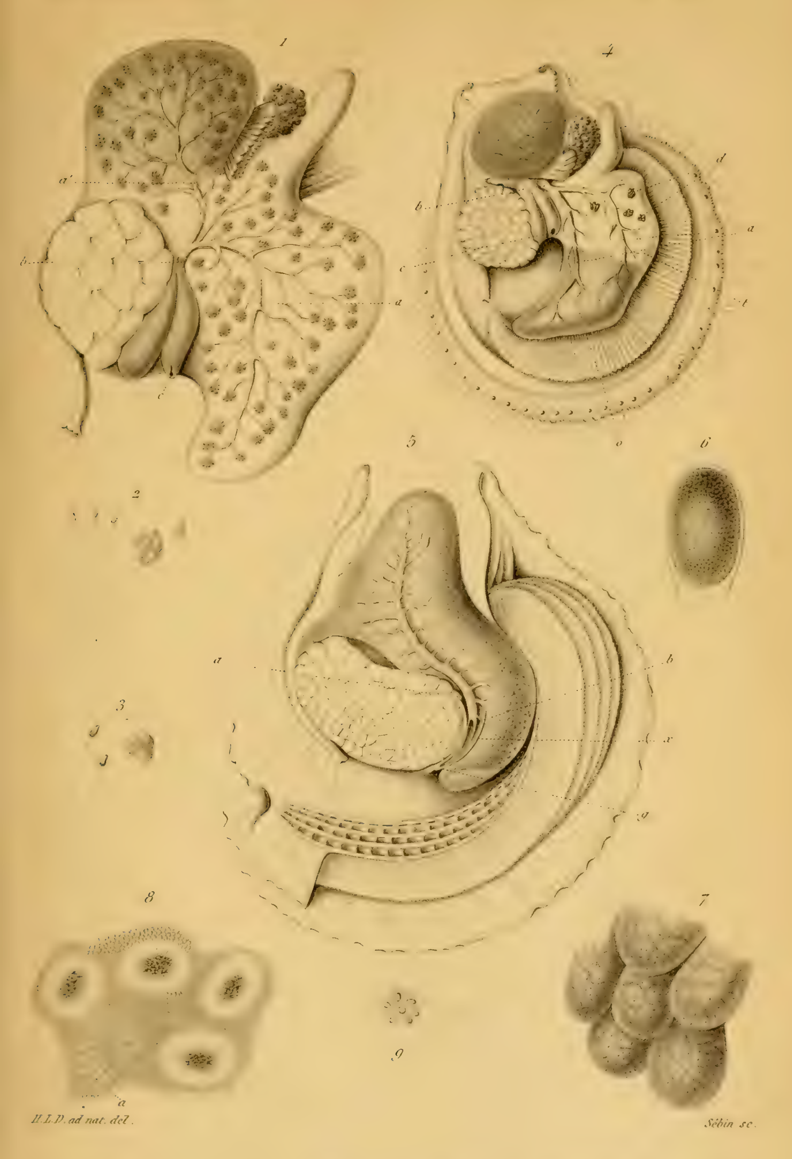
Organes génitaux des mollusques acéphales lamellibranches.

N. Rémond imp. r. des Noyers, 63, Paris



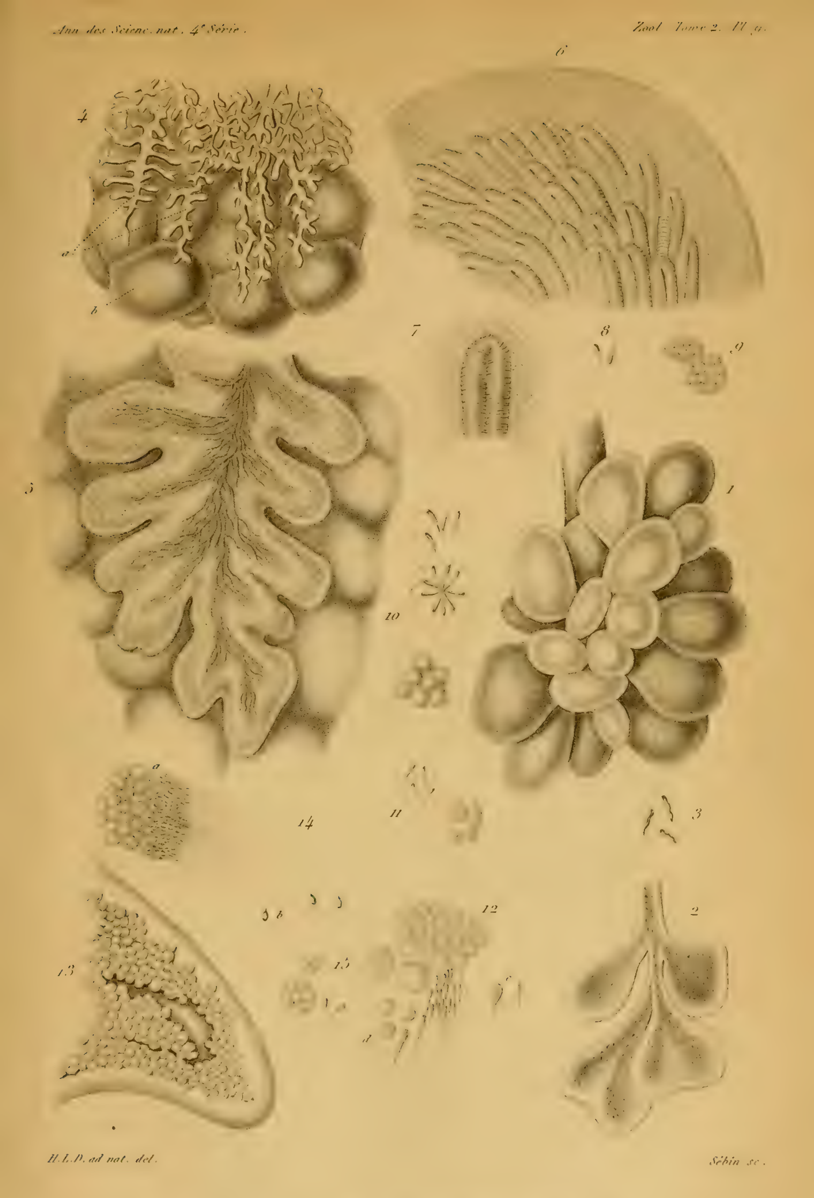
Organes genitaux des Mollusques acephales lamellibranches.

N. Rémond imp. r. des Noyers. 65. Paris.



Organes genitaux des Mollusques acephales lamellibranches.

N. Rémond imp. r. des Noyers, 65. Paris



Organes genitaux des Mollusques acephales lamellibranches.

N. Rémond imp. r. des Noyers, 65, Paris.

MÉMOIRE

SUR

L'ORGANE DE BOJANUS DES ACÉPHALES LAMELLIBRANCHES.

I.

Dans presque tous les Acéphales lamellibranches, on trouve de chaque côté du corps, vers l'insertion des branchies, entre l'abdomen, le muscle postérieur des valves, le cœur et le foie, une glande plus ou moins brunâtre, sur les fonctions de laquelle on est loin de s'entendre.

Bojanus (1) s'en est occupé le premier avec suite; cela explique pourquoi on la trouve souvent désignée par ces mots *corps*, *sac*, *organe de Bojanus*. Il la regardait comme l'organe de la respiration; Poli (2) pensait qu'elle sécrétait la coquille; Neuwyler (3) la considérait comme le testicule; Treviranus (4), Carus (5), Garner (6), R. Owen (7), von Siebold (8), admettent qu'elle est le rein; MM. Deshayes (9) l'appelle l'*organe dépurateur;* Van-der-Hœven (10) et von Siebold (11) aussi, lui

(1) Bojanus, *Isis*, 1819, p. 46, pl. 1, fig. 1; 1820, p. 404.

(2) Poli, *Testacea utriusque Siciliæ historia et anatome*, 1791-1795, int. p. 18, t. II, p. 86, pl. 20, etc., p. 143, pl. 26, etc., p. 41, pl. 237.

(3) Neuwyler, *Die Generations-organe von Unio und Anodonta*, dans les *Neue Deuskrift. der Allgem. Schw. Ges. für die gessammt. Natur.*, VI, 1842, p. 1, pl. 1-3.

(4) Treviranus, dans Tiedemann, *Zeitsch. für Physiol.*, I, p. 53.

(5) Carus, *Zool.*, 1834, II, p. 650.

(6) Garner, *Trans. of the phil. Soc.*, p. 92, t. II, pour 1841.

(7) R. Owen, *Lect. on the comp. Anat.*, p. 284.

(8) Von Siebold, *Anat. comp.*, t. I, 2e partie, p. 280, not. 5.

(9) Deshayes, *Exploration scientifique de l'Algérie*, les diverses Monographies.

(10) Van-der-Hœven, Meckel's *Archiv.*, 1828, p. 502.

(11) V. Siebold, *loc. cit.*, p. 281, note 6.

trouvent beaucoup d'analogie avec les appendices veineux des Céphalopodes.

Il est peu d'organes dont le rôle ait été, on le voit, plus diversement interprété.

En face de tant d'opinions, il eût été difficile de prendre une décision absolue, surtout quand les faits n'avaient pas un caractère tel qu'ils pussent trancher nettement la question; aussi le travail que je publie aujourd'hui est-il plus anatomique que physiologique. Pour avoir une opinion définitivement arrêtée, de nouvelles recherches, où la chimie physiologique eût joué le plus grand rôle, étaient nécessaires. Des circonstances ne m'ont pas permis de les entreprendre; j'ai dû cependant faire connaître les particularités qui, pendant un examen fréquemment répété, se sont présentées à mon observation. La structure de cette glande était d'ailleurs peu connue, et il existait quelques erreurs anatomiques à son égard, et une étude comparative sur un nombre suffisant d'espèces manquait absolument. Il y avait donc là quelque chose à faire; aussi le but de ma publication est-il principalement de combler une lacune. Si je présente à la fin quelques considérations sur la physiologie, elles doivent être regardées seulement comme des éléments pouvant servir plus tard à une étude approfondie des fonctions.

Je place la description de l'organe de Bojanus à côté et après celle des organes de la reproduction, parce qu'il m'a paru y avoir un rapport constant entre les deux. Toujours ceux-ci s'ouvrent ou dans l'intérieur de celui-là, ou à côté; et ce rapport des orifices excréteurs conduit à un rapprochement analogue à celui que l'on fait dans les animaux supérieurs, entre les glandes rénales et celles de la reproduction.

On trouvera donc en définitive dans ce travail une étude détaillée de la structure de l'organe, son anatomie descriptive, des données curieuses sur l'origine de quelques concrétions en forme de perles, et une appréciation des principales opinions des auteurs.

II.

ANATOMIE.

§ 1er.

Description de l'organe.

Le sac de Bojanus est toujours facile à trouver ; sa position est à peu près constante, mais sa forme, ses rapports et ses autres caractères, varient avec les espèces.

La teinte suffit le plus souvent pour le faire reconnaître. Quand on écarte les branchies après avoir placé l'animal sur le dos (1), c'est-à-dire sur la partie qui correspond à la charnière de la coquille, on voit de chaque côté de la masse viscérale, habituellement blanchâtre, ou grisâtre, ou plus ou moins rouge, un corps oblong, qui se fait distinguer par sa coloration presque constamment brunâtre. Cette teinte cependant est dans quelques cas différente : ainsi dans la Lime squameuse, elle est d'un jaune clair ; dans l'Anomie de la Méditerranée, je l'ai vu souvent d'un violet assez riche en coloris. Du reste, son intensité varie avec les individus, et probablement aussi avec les époques de l'année.

On verra plus loin l'explication de cette différence ; toujours est-il qu'à part quelques exceptions, c'est entre le brun foncé, le brun olivâtre ou le jaune verdâtre, qu'elle varie.

La forme dépend de celle du corps de l'animal ; elle change avec celle-ci. On ne peut, du reste, bien en juger qu'en enlevant soigneusement les branchies et tous les tissus blancs qui les unissent au péricarde, au cœur et au manteau. Alors on voit que le sac occupe tout l'espace compris entre la poche péricardique en dessus, le muscle postérieur des valves en arrière, le foie en avant, la masse glandulaire génitale en avant encore, mais en bas et en dedans, les muscles rétracteurs postérieurs du pied en dessous. L'espace dans lequel est comme enchâssée la glande détermine

(1) Pl. 5, t. IV, 4e série, fig. 6 (*Cardium rusticum*), vu de face en dessous (*r*).

naturellement sa forme; que l'animal soit allongé, et elle sera longue comme dans les Modioles (1), les Moules, l'Arche (2); qu'il soit, au contraire, court et ramassé sur lui-même, et la forme deviendra irrégulièrement globuleuse, comme c'est le cas le plus fréquent.

Les proportions du muscle des valves, celles de la masse viscérale abdominale et des muscles du pied, causent aussi de très grandes variations dans la disposition; ainsi, dans les coquilles des Pèlerins, où le muscle des valves est si volumineux et où la masse abdominale s'étend beaucoup en arrière, les deux sacs font saillie dans les dépressions qui séparent les deux parties. Dans les Lucines, l'extrémité postérieure se contourne sur le muscle des valves; aussi semble-t-il que le corps de Bojanus présente trois branches. Dans la Nacre (3), la masse de l'organe est globuleuse, et bien nettement limitée de chaque côté.

Ces variations de forme n'ont rien d'important; elles correspondent toutes aux variations que présentent les animaux. Ce dont on juge très bien dans l'Anomie par exemple, où l'un des côtés du corps est fortement contourné, tandis que l'autre présente la forme habituelle. L'une des glandes décrit une courbe d'un très court rayon, tandis que l'autre est presque droite.

Les rapports sont importants à connaître; ils présentent des différences qui tiennent encore à la disposition générale.

Dans presque tous les cas, le sac de Bojanus s'applique en arrière sur le muscle des valves : c'est là un rapport constant (4), Quand il remonte sur le dos, il contracte un nouveau rapport; il s'approche du rectum; quelquefois celui-ci, après s'être dégagé du cœur, se loge en glissant sur la face dorsale du muscle des valves entre les deux sacs; enfin le péricarde tapisse la partie dor-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1854, t. IV, pl. 5, fig. 10 (*r*).

(2) Je renvoie, quand la spécification n'est pas donnée en note, à la liste des espèces qui a été publiée en 1854, *Annales des sciences naturelles*, 4e série, t. II, p. 242 et suiv.

(3) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1854, t. II, pl. 5, fig. 2.

(4) Voy. *id.* t. II, pl. 5, fig. 1; pl. 7, fig. 1; pl. 8, fig. 14; t. IV, pl. 5, fig. (2), (6), (10), (13).

sale des deux glandes, qui forment comme le plancher inférieur de la cavité où se loge le cœur (1).

Les cordons nerveux, qui unissent les ganglions buccaux aux ganglions branchiaux, sont toujours en rapport immédiat avec l'organe; ils sont placés contre sa face interne, et dans les exemples où le corps est allongé, comme dans les Mulettes, les Anodontes, on doit les chercher au milieu de la substance même de la glande; la couleur blanche de ceux-ci tranche vivement sur la teinte si brune du sac de Bojanus.

Les branchies sont le plus souvent insérées sur une ligne qui partage en deux parties à peu près égales la glande. Ainsi dans le Peigne varié, le Peigne glabre, et bien d'autres qu'il serait trop long de citer (2), lorsqu'on les a enlevées, on voit leur insertion qui se marque par un sillon. Cependant dans la coquille de Saint-Jacques et dans la Lime, la branchie est insérée en dehors; aussi la glande se trouve-t-elle dans ces espèces entre la masse abdominale et l'organe respiratoire (3).

Les rapports qu'affectent les deux sacs l'un avec l'autre sont importants; ils varient comme précédemment et dans les mêmes circonstances. Ainsi dans les cas où la masse viscérale s'avance beaucoup en arrière, elle empêche les deux extrémités inférieures des deux glandes de se réunir sur la ligne médiane; on voit alors celles-ci, séparées et distinctes, former deux corps, l'un à droite, l'autre à gauche; il n'est question ici que de la partie apparente, sans autre préparation que l'écartement des branchies. Cette disposition existe à son maximum dans la Lime squameuse (4).

Dans le cas contraire, les deux sacs peuvent se rapprocher en bas sur la ligne médiane, et former comme un collier autour du

(1) T. IV, pl. 6, fig. 3, 4.

(2) Je renvoie, du reste, aux figures qui ont été publiées dans les *Annales*, *sur les organes de la reproduction*. Voyez cependant particulièrement la figure 1 de la planche 8, t. II.

(3) Ceci est très marqué dans la figure 2 de la planche 6, t. IV. La masse abdominale est d'un côté, les branchies de l'autre.

(4) T. II, pl. 7, fig. 1.

muscle du pied, sorte de pédicule de la masse abdominale; cela s'observe dans le *Cardium rusticum*, la *Lucina lactœa*, etc.

Plus profondément, les deux glandes se rapprochent constamment du côté du dos. Dans l'Anodonte, la Mulette des peintres, la Lutraire solénoïde, la Bucarde frangée, la Pholade, etc., la disposition est si nettement marquée, qu'en observant l'animal du côté du péricarde, après avoir enlevé le cœur, on croirait à l'existence d'une seule masse glandulaire (1).

Il y a même accolement des parois internes sur la ligne médiane et formation d'une cloison verticale, qui le plus souvent est percée d'une ouverture (2), établissant une communication directe entre le sac de droite et le sac de gauche. Je reviendrai sur cette disposition en décrivant la cavité de la glande.

A l'intérieur, la glande est assez compliquée, et sa disposition n'a été que bien imparfaitement connue et décrite.

Prenons l'exemple même étudié par Bojanus, l'Anodonte, l'*Anodon cygnœum*, comme il l'appelle. Du reste, dans la Mulette des peintres, dans la Lutraire solénoïde, la Pholade, les Bucardes, les Corbules, etc., les choses sont semblables.

Si, après avoir enlevé les branchies, on incise l'organe suivant sa longueur, un peu de côté, on tombe dans une large poche où la teinte est encore plus marquée qu'au dehors ; on y voit appliqué sur la paroi interne une élévation qui fait saillie dans la cavité ; c'est cette masse saillante que Bojanus avait considérée comme la partie active de l'organe, comme le poumon. Une connaissance plus exacte et plus complète de la disposition eût empêché d'avancer une telle opinion. En effet, en déchirant cette partie saillante, on trouve dans son intérieur une nouvelle cavité. Bojanus avait vu cette cavité, mais il la croyait close; ce qui n'est pas, car elle présente deux orifices très distincts. Sur un animal ouvert avec précaution, qu'on fasse une petite ouverture à la paroi de cette cavité interne, et puis qu'on pousse une matière colorante dans son intérieur, on verra cette matière s'échapper dans la première poche la plus extérieure, et

(1) T. IV, pl. 6, fig. 3, *Cardium*.
(2) T. IV, pl. 6, fig. 4, *Lutraria*

cela en arrière. Si l'on cherche avec soin dans la partie où s'est échappé le liquide, on trouve au milieu des replis glandulaires qui tapissent les parois, et le cul-de-sac voisin du muscle postérieur des valves, une très large et longue fente qui établit la communication entre les deux cavités. On ne peut guère donner à cette large communication le nom d'*orifice;* car elle a presque autant d'étendue que le diamètre du sac lui-même ; elle est masquée par les replis glandulaires dont les interstices lui ressemblent, ce qui certainement a empêché de la distinguer.

S'il était encore besoin de critiquer l'opinion de Bojanus, on trouverait ici un argument bien fort contre sa théorie. Comment admettre, en effet, que la cavité centrale du poumon pourrait être remplie de sang, alors qu'elle communique avec la poche périphérique où, d'après l'auteur, entre l'eau servant à la respiration.

En étudiant la partie de la glande qui forme le plancher du péricarde, on est frappé de l'existence de deux dépressions qui se trouvent en avant (1), tout près de l'endroit où le rectum sort de la masse viscérale pour pénétrer dans le cœur. En présentant la tête d'une épingle à insecte dans ces dépressions qui ressemblent à des orifices de quelques conduits, on la voit bientôt disparaître, et pénétrer assez avant. On cherche naturellement si l'épingle n'a pas pénétré dans l'organe de Bojanus placé au-dessous, et l'on n'est pas peu surpris de la rencontrer dans la cavité interne de la partie saillante, appelée *poumon* par Bojanus.

Ce fait, par lui-même assez singulier, méritait d'être vérifié sur d'autres espèces ; il était curieux de savoir si c'était une disposition exceptionnellement propre à l'Unio et à l'Anodonte ; aussi, dès que je pus me rendre sur les bords de la mer, ce fut une question que je me proposai de résoudre. L'année dernière (1854) et cette année (1855), j'ai pu observer sur les côtes de Bretagne deux espèces de Bucardes, la Dentelée et la Tuberculeuse, une Pholade d'une taille fort considérable, la Lutraire solénoïde, la Corbule striée, et j'ai eu la satisfaction de voir se généraliser le fait que j'avais observé à Paris. Plus tard, sur les Anodontes des environs de Lille, j'ai trouvé, il fallait s'y attendre, une semblable disposi-

(1) T. IV, pl. 6, fig. 3. Péricarde ouvert, le cœur enlevé. *Cardium.*

tion. Garner avait vu cette communication dans l'Unio ; il la cite, mais il ne l'a pas cherchée dans d'autres espèces. Du reste, le peu de détail qu'il donne laisserait croire qu'il n'a point eu une connaissance complète de toutes les dispositions.

Si maintenant nous cherchons à considérer dans leur ensemble ainsi que dans leurs rapports les différentes cavités et leurs orifices, nous verrons que l'entrée du sac est placée à côté de l'orifice de la génération (1), en avant, dans l'angle où s'insère l'extrémité antérieure des branchies ; qu'à cet orifice d'entrée fait suite une grande cavité (2), que j'appellerai *périphérique*, dans l'intérieur de laquelle s'ouvre en arrière la cavité *centrale* (3), qui elle-même communique en avant, et tout près de l'orifice externe (4), avec la poche péricardique (5).

La partie qui met en communication le péricarde avec l'organe de Bojanus est étroite, en forme de canal, et ne présente plus l'apparence glandulaire ; elle passe en dessous de la fenêtre de communication des deux sacs, en croisant sur son côté interne l'extrémité antérieure du sac périphérique, tout près de son orifice excréteur ou externe.

Ainsi le péricarde communique avec l'extérieur par l'intermédiaire du sac de Bojanus, et le trajet que parcourt le sac, pris dans son ensemble, est une courbe aplatie, rentrante, dont le point d'arrivée (orifice externe) (6) est voisin du point de départ (orifice péricardique) (7) ; l'un est supérieur, l'autre est inférieur.

Cette communication du péricarde n'a pas été connue des anatomistes, Garner seul en parle pour l'Unio dans un passage très court de son *Mémoire sur les Acéphales lamellibranches*.

Il faut toutefois se garder de généraliser trop vite.

(1) T. IV, pl. 5, fig. 2 (*pe. ov.*). Coupe un peu théorique du corps de Bojanus dans la Mulette des peintres.

(2) *Id.*, fig. 2 (*cp*).

(3) *Id.*, fig. 2 (*cc*).

(4) *Id.*, fig. 2 (*pi*).

(5) *Id.*, fig. 2 (*p*).

(6) Pl. 5, fig. 2 (*pc*).

(7) *Id.*, fig. 2 (*pi*).

Je dois dire, en effet, qu'on éprouve de grandes difficultés à reconnaître si le péricarde communique avec le sac de Bojanus, lorsque certaines dispositions se présentent comme dans les Pecten, où on ne trouve plus les deux cavités que j'ai cherché à décrire plus haut, et où il n'y a évidemment qu'une seule poche. On sait que, dans cet animal, les oreillettes s'avancent vers les branchies, assez loin du cœur proprement dit. Le péricarde s'allonge, et forme un cul-de-sac très étroit, qui se place à côté du sac de Bojanus. Il est fort difficile de pouvoir s'assurer si, au fond de cet étroit conduit, il existe une communication ; malgré tous mes efforts, je n'ai pu arriver à une conviction qui ne laissât point de doute.

Quant aux rapports des deux sacs, ils sont plus intimes ici que dans les exemples précédents. Dans le *Pecten jacobæus*, les deux organes semblent se continuer (1) l'un avec l'autre par une portion membraneuse sous-péricardique, qui n'a plus l'apparence glandulaire ; aussi les deux organes réunis forment-ils un tout placé comme à cheval sur la dépression qui se trouve entre le muscle des valves et la masse viscérale ; les deux portions véritablement glandulaires pendent de chaque côté de la masse abdominale, entre elle et les branchies.

Je n'ai pas vu non plus dans l'Huître vermeille cette partie centrale, dont la cavité s'ouvre dans le péricarde. Je dois dire que, lorsque je pouvais disséquer cette espèce, je n'avais pas encore trouvé la communication dont je parle ; toutefois, d'après les dessins que j'ai faits et en particulier d'après celui que je publie (2), on reconnaîtra la plus grande analogie avec ce qui s'observe dans le Pecten (3), et si la communication avec le péricarde peut m'avoir échappé, il me paraît difficile que la partie, considérée comme le poumon par Bojanus, ait pu passer inaperçue.

Il me semble qu'il y a, à l'égard de la disposition dont il s'agit ici, deux types bien différents : dans l'un, une cavité centrale communique à la fois avec le péricarde et avec une cavité péri-

(1) T. IV, pl. 6, fig. 1 (z).
(2) T. IV, pl. 4, fig. 6.
(3) T. IV, pl. 6, fig 1.

phérique ; celle-ci s'ouvre au dehors, et a une large communication avec celle du côté opposé ; dans l'autre, le sac est simple, et s'ouvre d'une part au dehors, de l'autre dans le sac du côté opposé.

Il est probable que cette grande différence est la conséquence d'une importante modification, qui a tellement déplacé les parties, que l'orifice profond, s'il existe, est devenu très difficile à reconnaître.

Enfin, dans la Moule comestible et la Nacre, on trouve des dispositions sur lesquelles je dois appeler l'attention.

Pour la Moule, von Siebold (1) s'exprime ainsi : « Les organes » urinaires sont encore plus singulièrement disposés...... Leurs » deux sacs, qui sont situés à la base des branchies, sont fendus » dans toute leur longueur, de sorte qu'en écartant les branchies, » on aperçoit distinctement les compartiments et les cellules de ces » glandes. » Il renvoie à un travail de Treviranus (2), et semble formuler son opinion d'après celle de ce dernier. Il y a là une erreur que je me contenterai simplement de relever aujourd'hui ; peut-être un jour présenterai-je l'anatomie complète de la Moule, car elle me paraît offrir, à bien des égards, de l'intérêt. Comme cet animal n'est pas rare, comme on le trouve toujours et partout, il n'a éveillé la curiosité d'aucun malacologiste d'une manière sérieuse.

Mais une particularité a causé l'erreur des auteurs allemands. Les vaisseaux sanguins, qui rapportent le sang du manteau aux branchies, passent sur un plan inférieur (3) au sac de Bojanus ; entre chaque vaisseau, qui s'est comme détaché de la paroi du sac, sont des dépressions qui ont été prises pour les replis internes de la substance glandulaire ; ce qui a conduit à admettre que le sac est ouvert d'un bout à l'autre. Si l'observation de la circulation ne suffisait pas pour faire reconnaître l'erreur, la présence même

(1) *Manuel d'anatomie comparée*, t. I, 2e partie, p. 279, note 2.

(2) Voy. Treviranus, *Beobacht. aus der Zoot. und Physiol.*, p. 51, s. 686.

(3) On n'oublie pas que lorsqu'on examine l'animal en le plaçant sur le dos, ce qui semble supérieur dans cette position est en réalité inférieur quand l'animal est en place

d'une cavité dans la glande, l'existence d'un orifice sécréteur, viendraient donner sans aucun doute raison à la manière de voir que j'expose ici.

Quant à la communication avec le péricarde, il m'a été impossible de m'assurer de son existence. La portion d'une partie centrale, analogue à celle de l'Anodonte, etc., ne m'a pas paru très évidente ; je me réserve, du reste à cet égard, pour le moment où je présenterai l'anatomie de la Moule ; je désirais ici seulement relever l'erreur qui existait.

Dans la Nacre (1), le corps glandulaire est très développé ; je l'ai représenté dans le dessin que j'ai donné des organes génitaux de cet animal (2). Il forme deux masses noirâtres placées en avant du muscle postérieur des valves, et en arrière des organes génitaux. La teinte blanche du premier, celle rouge-brique des seconds, fait ressortir la couleur noire de celui-ci. Quand on examine son intérieur, on trouve une disposition qui ne laisse pas que d'embarrasser un peu tout d'abord. En arrière de l'organe de la génération, sur la ligne médiane, en regardant l'animal en dessous et en face, on voit une dépression où paraît un petit lobule antérieur : c'est l'entrée d'une arrière-cavité, d'un cul-de-sac qui s'avance vers le dos jusqu'au péricarde. Si l'on incise, avec précaution sur la ligne médiane, la masse viscérale, de manière à ouvrir largement cette cavité, on remarque qu'elle est contiguë à trois poches : une dorsale, le péricarde, et deux latérales fort grandes qui remontent sur ses côtes et sur le dos des muscles postérieurs du byssus (3). Ces dernières contournent complétement les muscles, et reviennent en dehors s'unir aux parties noirâtres qui sont véritablement le corps de Bojanus. Elles sont entièrement membraneuses, et semblent être le canal excré-

(1) *Pinna nobilis.*

(2) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1854, t. II, pl. 5, fig. 1 et 2.

(3) Voy. pl. 5, fig. 1, 2, ou t. II, 1854, 4e série des *Ann. des sc. nat.* — Toutes les membranes formant les cavités ont été enlevées dans les dessins publiés. — On n'y voit plus que le lobule qui pend entre les deux glandes, *ss'* et surtout les deux muscles du byssus (*m*) ; la cavité dont il s'agit ici remonterait donc sur la face dorsale de ces muscles.

teur de la glande démesurément dilaté. Elles représentent peut-être à certains égards les poches périphériques que l'on a vues dans l'Anodonte.

Du reste, dans la masse noirâtre de l'organe, on trouve des plis épais de nature glandulaire, qui entourent une cavité profonde, moins étendue que la précédente, dans l'intérieur de laquelle celle-ci s'ouvre.

La communication avec le péricarde n'a pu être observée, car les individus frais manquaient pour cette étude. Ceux conservés dans l'alcool, que je dois à l'obligeance de M. le professeur Valenciennes et de M. Rousseau, aide-naturaliste au Jardin des plantes, ne m'ont pas fourni de renseignements suffisamment nets, pour que je puisse assurer que la communication existe.

Il doit, sans aucun doute, y avoir beaucoup d'autres variétés de forme et de disposition ; mais je crois cependant que toutes, plus ou moins, se rapprocheront des deux types principaux, que les Bucardes, les Lutraires, etc., d'une part, les Spondyles, les Peignes de l'autre, nous offrent manifestement.

Voyons où et comment s'ouvre l'organe dont nous connaissons la disposition générale. C'est maintenant le lieu de nous occuper des orifices de la génération. Je disais, en effet, dans le travail où je présentais l'histoire des organes de la reproduction, que leurs ouvertures à l'extérieur offraient des rapports si intimes avec ceux du corps de Bojanus, que je renvoyais au moment où je m'occuperais de celui-ci pour faire une étude détaillée de ces orifices ; il est donc indispensable de consulter les planches qui se rapportent à la génération (1).

Trois dispositions principales se présentent : tantôt les glandes de la reproduction s'ouvrent dans le sac de Bojanus, tantôt elles ont un orifice unique et commun avec celui-ci, tantôt enfin deux orifices distincts, et plus ou moins éloignés, appartiennent en particulier à chacune des glandes.

Examinons successivement ces trois cas.

(1) Voyez les pl. 5, 6, 7, 8, 9, t. II, 4e série, *Ann. des sc. nat.*, 1854 ; et pl. 4, 5, 6, t. IV, même série.

Dans les Spondyles et les Peignes, il est très difficile de découvrir les orifices génitaux. Par une sorte de fatalité, la première espèce sur laquelle je cherchai ces conduits fut le Spondyle, et j'employai plus de huit jours de recherches délicates et pénibles à ne pas trouver une chose que le hasard me fit rencontrer au moment où je m'y attendais le moins. J'avais ouvert le sac de Bojanus, à peu près comme dans la figure que je donne, pour en étudier la structure, quand je vis sortir, par un orifice (1) situé du côté interne, dans une partie moins glandulaire que le reste du sac, un cylindre rose, absolument de la couleur de la glande dont j'avais fait déjà l'étude. L'examen microscopique me montra bien vite que j'avais affaire à des œufs retenus dans une sorte de gelée albumineuse. Plus tard, je renouvelai l'observation, et dès ce moment, quand les orifices de la génération ne paraissaient point au dehors, je les cherchais dans l'intérieur même du sac sur la face interne, et c'est ainsi que j'ai pu les trouver dans les Limes, les Peignes bigarrés, de Saint-Jacques, à côtes rondes et glabres, alors que von Siebold et M. Humbert n'avaient pu les reconnaître.

Ce cas n'est évidemment pas le plus fréquent, au moins à ne considérer que les espèces étudiées.

Dans les Nacres ou Jambonneaux, l'orifice génital est presque à côté (2) de celui du sac de Bojanus; et ici, comme précédemment, les produits de la génération et ceux de la glande qui nous occupe sortent par un seul et unique orifice. C'est ce qui a fait dire à von Siebold qu'il y avait là comme un petit cloaque.

En ouvrant par-derrière la grande poche membraneuse et non glandulaire de cet animal, on voit les deux orifices très voisins, et l'on comprend que les œufs puissent tomber dans ce grand réservoir.

Dans l'Arche (3), l'organe de la génération s'ouvre bien près de l'orifice externe, dans l'intérieur du canal excréteur de l'organe de Bojanus, par une fente en boutonnière. L'orifice unique externe est porté à l'extrémité d'une papille fendue en long à son extrémité,

(1) Voy. t. IV, pl. 4, fig. 6 (*ov*).

(2) Voy. t. II, pl. 5, fig. 1 (*c c*).

(3) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 3.

et placée à peu près vers le milieu de la longueur de l'organe. La même disposition s'est présentée dans la Modiole ou Dattile des Mahonais (1).

En résumé, on peut dire que, dans ce premier cas, les deux glandes s'ouvrent par un seul orifice, et que le conduit de l'un, dans des proportions très variables, sert de canal excréteur à l'autre.

Où se trouve donc l'orifice le plus extérieur, celui, en définitive, qui appartient au sac de la glande que nous étudions ? J'ai indiqué dans l'histoire des organes de la génération un rapport important que présente cet orifice avec le connectif nerveux, qui, des masses ganglionnaires branchiales, se rend à celles placées dans le voisinage de la bouche. C'est constamment en dehors du connectif, vers le point où il plonge dans la masse abdominale (2), que l'on aperçoit l'orifice. Dans les Peignes, les Spondyles, les Limes, l'orifice génital étant profondément placé, conserve néanmoins ses rapports ; mais celui du sac de Bojanus se trouve placé à l'extrémité postérieure, non loin des ganglions branchiaux (3).

Quand l'orifice de l'organe est placé au sommet d'une papille, celle-ci occupe presque toujours le milieu de la largeur de la glande, ainsi que cela s'observe dans la Modiole, l'Arche, la Moule, etc.

Voyons maintenant le troisième cas, celui où les orifices peuvent être plus ou moins rapprochés, mais jamais confondus.

Je prendrai d'abord l'exemple que nous avons étudié en commençant. Dans l'Unio et l'Anodonte (4), les orifices distincts sont placés côte à côte l'un de l'autre, tout à fait à l'extrémité antérieure du sac ; on voit que la position est complétement opposée à celle que nous avons trouvée dans le Peigne. Dans des individus de belle taille ces deux orifices, fendus en boutonnières presque parallèles à l'axe du corps, sont longs d'un millimètre ; ils sont très évidents, aussi n'ont-ils échappé à aucun observateur : celui de la génération est

(1) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 10 (*ov*).

(2) Voyez pour ce rapport sur les planches 5 du t. IV, et en particulier, les fig. 6, *Cardium rusticum ;* fig. 11, *Petricola rupella ;* fig. 12, *Cardita sulcata.*

(3) Voy. pl. 6, t. IV, fig. 1, 2 (*pe*).

(4) Voy. pl. 5, t. IV, fig. 2 (*pe*) (*ov*).

en dedans, on le reconnaît facilement au moment de la reproduction; car de légères pressions sur l'abdomen suffisent pour produire une ponte artificielle.

Dans beaucoup des espèces que j'ai étudiées c'est dans le milieu de la longueur du sac que se trouve l'orifice. Cela s'observe nettement dans les diverses Bucardes (1), les Chames (2), les Mactres, les Pétoncles, les Pétricoles (3), les Gastrochènes, les Pholades, etc. L'orifice de la génération est toujours en dedans, et souvent plus en avant. Il y a de légères différences qui tiennent à ce que l'éloignement est plus ou moins considérable. Ainsi dans la Chame gryphoïde (4) les deux orifices sont placés tout à côté l'un de l'autre sur une ligne qui va du pied au milieu de la longueur du sac. Celui de la génération étant percé dans la masse abdominale, l'autre doit être tout près du bord interne de la glande.

Dans la Cardite (5) l'orifice génital un peu saillant descend sur la face inférieure du sac de Bojanus.

Dans la Pétricole (6) le tissu de la masse abdominale accompagne un peu le canal excréteur de la génération et forme un rudiment de papille. Les rapports des orifices avec les nerfs sont dans ces deux dernières espèces extrêmement évidents.

La Bucarde rustique et les autres espèces ainsi que la Mactre des Sots présentent les deux orifices assez éloignés; sur des individus de taille très ordinaire il y avait 2 millimètres de séparation. Dans ces exemples on a quelquefois de la peine à voir l'orifice du corps de Bojanus. Je pense qu'il y a un sphincter tout autour de lui, qui par ses contractions en masque complétement l'existence. Toutefois, en tirant légèrement à la fois d'avant en arrière et d'arrière en avant, on finit par faire entre-bâiller l'orifice qui devient alors très évident.

Enfin dans la Moule, j'avais cru d'abord que la glande génitale et le sac de Bojanus s'ouvraient par un même conduit qui terminait

(1) T. IV, pl. 5, fig. 6.
(2) T. IV, pl. 5, fig. 13 (*ov pe*).
(3) T. IV, pl. 5, fig. 11 (*ov pe*).
(4) T. IV, pl. 5, fig. 13.
(5) T. IV, pl. 5, fig. 12, *Cardita sulcata* (*ov pe*).
(6) T. IV, pl. 5, fig. 11. *Petricola ruperella* (*ov*).

une papille fort évidente; j'ai tout dernièrement, sur des moules de forte taille que l'on apporte sur le marché de Lille, reconnu au-dessous de la papille et en arrière d'elle, tout à fait à sa racine, un petit pertuis par où une injection a pénétré constamment et sans difficulté dans l'intérieur du sac. Ceci m'engage à mettre une certaine réserve à affirmer que dans le Lithodome dont l'organisation se rapproche à tant d'égards de celle de la Moule, ces deux organes s'ouvrent au sommet de la papille; je n'ai pas eu d'animaux des Dattiles (1) depuis mon voyage à Mahon et je ne saurais lever le doute qu'a suggéré dans mon esprit l'observation faite sur la Moule comestible.

La disposition est tout à fait la même que l'on considère une femelle ou un mâle. Il n'y a aucune différence; on devait s'y attendre puisque déjà entre les deux glandes génitales il n'y a de différence qu'entre les parties profondes élémentaires qui sécrètent les éléments caractéristiques.

§ 2.

Circulation.

Le passage du sang au travers de l'organe qui nous occupe a été l'objet d'une étude attentive de la part de Bojanus. C'est même la disposition du système circulatoire dans l'Anodonte qui a conduit le savant professeur de Wilna à son opinion touchant le rôle des glandes, dont le premier il faisait l'histoire. De Blainville, tout en critiquant le travail de Bojanus, reconnut que la circulation avait été soigneusement et exactement étudiée. Plus tard, Garner et Richard Owen indiquaient en quelques mots les principaux faits, et comparaient même la circulation de l'organe avec celle du foie. Ils montraient dans ce rapprochement que la circulation de la veine porte est tout à fait l'analogue de celle-ci; mais c'est toujours de l'examen de une ou deux espèces que les auteurs concluent et généralisent; aussi les résultats auxquels ils arrivent doivent-ils être modifiés en certains points.

La description de Bojanus est l'expression de la vérité; je ren-

(1) *Modiola lithophaga*, Lamk., 2e édit., t. VII, p. 26, n° 22.

voie donc au travail de ce savant (1) pour ce qui est de l'Anodonte. Il y aura cependant quelques remarques à faire en ce qui touche les faits de structure se rapportant à la circulation.

On trouve des différences dans le mode de distribution des vaisseaux, suivant que les animaux présentent l'un ou l'autre des deux types que nous avons reconnus en étudiant la forme et la disposition des organes. Je prendrai successivement chacune des dispositions.

Posons en principe que le sang arrivant de l'économie pour aller respirer aux branchies doit traverser le corps qui nous occupe ; que les vaisseaux qui apportent le sang veineux sont profondément situés ou intérieurs ; et que ceux, au contraire, qui le portent du sac aux branchies sont superficiels ou externes.

Ceci nous permettra d'abréger et de rendre plus simple la description.

Prenons d'abord comme exemple et comme type la Lutraire.

On sait que le sang qui arrive aux organes de la respiration après avoir traversé en tout ou partie l'organe de Bojanus, vient, d'une part, de la masse abdominale, de l'autre des lobes du manteau.

Voyons, en premier lieu, le sang des viscères ou de la masse abdominale. Dans la Lutraire comme dans l'Anodonte, la Mulette des peintres et beaucoup d'autres, on trouve en injectant, et poussant un liquide au hasard dans la masse splanchnique, un système de lacunes qui finit par se résoudre en quelques veines, lesquelles, par leur réunion, donnent naissance à quelques gros troncs (2) dont la fusion produit bientôt un dernier vaisseau médian (3) placé entre les deux muscles postérieurs du pied, et dirigé en arrière. Si l'on se rapporte à la description précédente de l'organe, ces quelques mots suffisent pour nettement caractériser la position de ce vaisseau. On doit, en effet, le chercher à la partie inférieure de la cloison médiane qui sépare les deux sacs. Il passe au-dessous

(1) Voy. *Isis*, 1819, p. 46, pl. 1, fig. 1 *a*; et 1820, p. 404. Voy. l'analyse et la traduction de M. de Blainville, dans le *Journal de physique, de chimie et d'histoire naturelle*.

(2) T. IV, pl. 6, fig. 6 (x).

(3) T. IV, pl. 6, fig. 6 (*sm*), fig. 7 (*sm*).

de l'orifice de communication (1) percé dans cette cloison. C'est même au-dessous de cette ouverture que se réunissent les vaisseaux venant du foie, des glandes génitales, et du pied pour former ce canal impair que je nommerai *le sinus médian inférieur.*

En ouvrant ce sinus par sa face inférieure (2), on voit que ses parois sont criblées de petits orifices, surtout dans le haut. Ce sont les pertuis qui fournissent le sang à la cloison médiane, et aux parties inférieures du sac ; quelques-uns sont plus grands que les autres : ils correspondent aux vaisseaux qui portent le sang plus loin dans la cloison. Le sinus médian naît en avant et se porte vers le muscle postérieur des valves, c'est-à-dire directement en arrière. Arrivé tout près de ce muscle il se divise en quatre branches principales : deux antérieures ou collatérales, et deux postérieures ou terminales.

Les deux premières (3) se contournent en haut en se portant un peu en dehors pour gagner l'extrémité postérieure de la partie centrale de la glande (4), de cette partie appelée poumon par Bojanus. Alors elles changent de direction, elles se portent en avant, et arrivent, en s'épuisant peu à peu, jusque vers l'extrémité antérieure de cette masse centrale. Il est facile d'injecter par le sinus médian ces branches collatérales, et de les suivre dans les parties que j'indique.

Les rameaux de terminaison (5) se portent aussi en dehors et en haut, en se contournant sur les muscles postérieurs du pied, en dedans desquels ils se trouvent. Ils gagnent la paroi postérieure et externe du sac, dans laquelle ils doivent se ramifier et apporter le sang. Après avoir parcouru ce trajet flexueux ils changent brusquement de direction pour se porter en avant, et fournir ainsi à toutes les autres parties latérales et antérieures du sac qui ne reçoivent pas de sang, des ramuscules du sinus médian, ou bien des deux vaisseaux collatéraux.

(1) T. IV, pl. 6, fig. 6 (*z*).
(2) T. IV, pl. 6, fig. 7 (*sm*).
(3) Pl. 6, fig. 6 et fig. 7 (*i*).
(4) Pl. 6, fig. 6 et fig. 7 (*p*).
(5) Pl. 6, fig. 6 (*l*).

Il est à peine utile d'ajouter que ces quatre vaisseaux se distribuent symétriquement deux de chaque côté du corps.

Ainsi voilà un vaisseau médian, résultat de la réunion des troncs veineux arrivant de la masse abdominale, qui se ramifie tout à fait à la manière des artères dans le tissu du corps de Bojanus; c'est une véritable circulation de la veine porte. Il n'y a pas seulement ressemblance quant à l'origine et à la division des vaisseaux, mais encore ce système circulatoire est placé sur le trajet du sang, qui des viscères va aux organes de la respiration, c'est-à-dire sur le trajet du sang veineux qui revient des viscères chargé de la matière alimentaire absorbée après la digestion, absolument comme dans les animaux supérieurs. A ne considérer donc que la circulation, il n'est pas douteux que l'on ne trouve ici l'analogue du foie; mais je reviendrai sur ce fait en parlant des fonctions de la glande. Je veux toutefois bien établir ce fait que les Mollusques présentent une petite circulation analogue à celle du foie des animaux supérieurs, avec cette différence qu'elle se passe dans un organe tout différent de ce dernier.

Après s'être ramifiés dans le tissu du corps glandulaire les vaisseaux se résolvent en capillaires, dont je n'étudierai point ici la disposition, renvoyant pour cela au moment où je m'occuperai de la structure.

Voyons maintenant les vaisseaux efférents. Ceux-ci reçoivent le sang des capillaires, et le portent aux branchies. Il y a bien une disposition générale et constante dans leur position, mais il se présente de nombreuses et très grandes variations dans la forme et le nombre : la position seule est constante. Si les vaisseaux afférents étaient profondément placés, les vaisseaux efférents, au contraire, sont toujours en dehors à la surface externe de l'organe; c'est eux que l'on aperçoit d'abord quand on réussit bien les injections, ou bien quand, sur la paroi externe de l'organe, il s'en dessine sans préparation.

Dans les Mulettes, les Anodontes, il y a des vaisseaux distincts portant le sang de l'organe aux branchies en avant et en arrière, ainsi qu'au feuillet interne et au feuillet externe : Bojanus les a exactement indiqués; mais dans la Lutraire qui nous occupe

il en est autrement : les rameaux externes couvrent d'un lacis très épais la paroi du sac, et débouchent, dans des sinus creusés dans la substance glandulaire, mais toujours placés en dehors. Ces sinus, quand on réussit bien à les injecter, font saillie sur le plancher du péricarde ou sur les parois latérales. En les ouvrant (1), on voit les pertuis nombreux qui apportent le sang dans leur intérieur.

Tous ces sinus convergent vers un point latéral et symétrique placé de chaque côte dans la partie la plus dilatée transversalement (2) de l'organe. C'est là que viennent aboutir tous les vaisseaux branchiaux.

On doit reconnaître quelques sinus principaux, qui, dans la Lutraire, offrent une disposition constante. Il en est un long (je ne décris qu'une côte puisque la disposition est symétrique), qui, de l'insertion branchiale à l'extrémité postérieure de l'organe, se dirige d'avant en arrière jusque dans le prolongement de la glande qui remonte sur le muscle postérieur des valves. Sur son bord interne, un peu au delà du milieu de la largeur en arrière, on voit un sinus plus petit, secondaire, qui se porte en dedans. Tandis que le premier mérite le nom de *sinus latéral* (3), celui-ci peut être appelé *sinus dorsal* (4).

L'extrémité antérieure du sinus latéral est fort dilatée et large ; quand on en enlève la paroi externe, on distingue, sur la paroi profonde en dehors, du côté de l'insertion des branchies, une série linéaire de pertuis dont les deux derniers, en avant et en arrière, sont assez grands pour permettre l'introduction d'une tête d'épingle. Ces orifices ne sont autre chose que les bouches des vaisseaux branchiaux, qui reçoivent le sang accumulé dans les larges sinus creusés dans la substance même de la glande.

Vers l'extrémité postérieure du sinus latéral, on en trouve un autre qui est plus inférieur que celui-ci : il mériterait le nom de

(1) T. IV, pl. 6, fig. 4 et 5 (*m n q*).
(2) T. IV, pl. 6, fig. 4, 5 (*m m*).
(3) T. IV, pl. 6, fig. 4 et 5 (*q* et *o*).
(4) T. IV, pl. 6, fig. 4 et 5 (*t*).

sinus inférieur (1). Son extrémité postérieure se contourne en dedans, plonge dans la substance glandulaire pour aller recueillir le sang qui a traversé la partie centrale de l'organe, le poumon de Bojanus (2).

Ainsi, en résumé, le sang est porté profondément dans tout l'organe par les ramifications du *vaisseau médian*. Il est recueilli par les capillaires, qui le déversent dans les sinus superficiels et externes, d'où il va, par la réunion en un même point de tous ces sinus, dans l'appareil de la respiration.

Nous venons d'indiquer la marche que suit le sang apporté de la masse viscérale; mais il ne vient pas tout de ces parties, il ne passe pas tout par la glande.

M. Milne Edwards, dans ses beaux travaux sur la circulation des Mollusques, a montré qu'une partie du sang du manteau arrivait directement dans les oreillettes sans passer par l'appareil de la respiration. Eh bien, une disposition analogue se présente pour la circulation, que nous étudions en ce moment. On trouve en avant et en arrière, mais surtout en haut et en bas du muscle des valves, un lacis de canaux, à parois aussi vagues et aussi peu limitées que dans le reste de l'organisme, qui reçoit postérieurement du sang des parties qui l'avoisinent, et qui le verse antérieurement en partie dans les tissus spongieux de la glande, en partie dans les branchies. Dans la Lutraire le manteau est très développé en arrière, et reçoit une quantité de sang assez grande pour rendre turgides les tubes respirateurs; une grande partie du liquide, en revenant de ces parties, tombe dans ce sinus latéral ou inférieur, et se rend directement aux branchies sans traverser par conséquent l'organe de Bojanus.

Mais cette particularité est loin d'être aussi nettement tranchée que dans les animaux que nous allons étudier maintenant. Si, dans la coquille de Saint-Jacques, les choses se passent un peu différemment, toujours néanmoins les vaisseaux afférents sont profonds, toujours les vaisseaux efférents sont superficiels.

On sait que dans les Pecten dont il s'agit la masse viscérale est

(1) T. IV, pl. 6, fig. 4 et 5 (*n*).
(2) T. IV, pl. 6, fig. 6 et 7 (*p*).

divisée presque en deux moitiés : l'une, antéro-supérieure, composée plus exclusivement du foie ; l'autre postérieure, que j'ai comparée à la bosse de polichinelle, formée par les glandes génitales ; entre les deux, est un étranglement où l'on voit le pied. Cette sorte de division des viscères conduit à une division analogue des vaisseaux ; il faut donc étudier la marche du sang qui vient du foie et de celui qui vient des organes génitaux.

En poussant le liquide par les lacunes périjécorales, il est facile d'injecter les vaisseaux veineux (1), qui se ramifient à la manière habituelle au milieu des lobules du foie. On voit alors qu'ils se réunissent en troncs plus ou moins constants, qui toujours finissent par former un vaisseau distinct ; celui-ci n'est plus impair et médian, mais il est double et symétrique, on le retrouve de chaque côté (2) ; en sorte qu'en définitive, tout le sang arrivant du foie est contenu dans deux vaisseaux, qui se dirigent du haut en bas et d'avant en arrière en passant sur les côtes de la bouche, et gagnant les côtes de la base du pied. Comme c'est au niveau à peu près de la bouche qu'a lieu la communication entre les deux glandes, le vaisseau dont il est ici question se trouve donc près de cette communication exactement entre elle et la bouche.

Ce vaisseau afférent ne plonge dans la substance glandulaire qu'après avoir dépassé la base du pied, et être arrivé dans la partie vraiment parenchymateuse : il y pénètre de dedans en dehors, et il faut alors, pour pouvoir continuer à le suivre, ouvrir le sac.

Dans l'Huître vermeille (3), quand on ouvre la poche avant d'avoir étudié la circulation, on est frappé par l'apparence vasculaire que présente son intérieur. On voit naître en face de l'espace qui sépare la masse abdominale de la masse hépatique, un faisceau qui se porte directement en dehors et en haut, en émettant de chaque côté des rameaux dont les anastomoses forment un lacis, qui laisse entre ses mailles des dépressions nombreuses donnant à la cavité et à l'organe tout entier l'aspect d'un tissu spongieux. A la première

(1) T. IV, pl. 6, fig. 1 (*j*).
(2) T. IV, pl. 6, fig. 1 (*y*).
(3) *Spondylus gæderopus*.

vue, on reconnaît dans le *Spondylus gœderopus* (1) la richesse vasculaire du corps de Bojanus.

Dans le Pecten (2) une disposition à peu près semblable se présente aussi; mais les vaisseaux sanguins venant du foie sont plus difficiles à suivre, il est nécessaire de les injecter, ce qui permet de voir que le vaisseau dont je parlais il n'y a qu'un instant se divise en deux branches, dont les subdivisions secondaires s'entre-croisant dans tous les sens forment un lacis, véritable réseau d'où résulte un tissu spongieux. Les deux branches cheminent à la face interne : l'une est plus supérieure que l'autre. On remarque dans cette différence de la distribution des canaux sanguins quelque chose de correspondant à ce que nous avons vu dans la disposition générale de l'organe.

Le sang qui revient de la masse abdominale aux organes de la reproduction, chemine dans des vaisseaux très faciles à distinguer sans aucune préparation (3). Ils sont arborescents et assez régulièrement disposés ; au premier abord on est disposé à les prendre pour des artères. Leur nature ne peut faire l'ombre d'un doute; car en poussant une injection par le cœur, on n'arrive à les injecter qu'après avoir fait des ruptures, à moins que l'injection n'ait tellement bien réussi que, les tissus se colorant d'une manière générale, le liquide ne passe par les lacunes des artères dans les veines. D'ailleurs ils aboutissent par leur grosse extrémité à l'organe de Bojanus; ils ne peuvent donc pas appartenir au système artériel, Ces vaisseaux se portent en dedans vers l'organe, et s'introduisent dans sa substance profondément du côté des vaisseaux venant du foie.

Ainsi voilà deux voies différentes par où le sang arrive du corps à l'organe. Dans l'Anodonte, la Lutraire, un seul vaisseau médian impair distribue ses ramifications à tout l'organe; ici, au contraire, des vaisseaux de deux ordres pour chaque côté, et portant chacun le sang d'une partie spéciale.

(1) T. IV, pl. 4, fig. 6 (*r r*).

(2) T. VI, pl. 6, fig. 1. Le sac de la glande a été ouvert, et les parois étalées permettent de voir le lacis des vaisseaux entourant les deux troncs principaux.

(3) T. IV, pl. 6, fig. 2 (*v*.).

Les vaisseaux efférents (1) sont faciles à voir, même sans injection, dans les coquilles de Saint-Jacques. Ils ne sont plus semblables aux sinus de la Lutraire, et ils ressemblent absolument aux vaisseaux veineux que l'on remarque sur la face externe de l'abdomen. On en voit sans préparation les arborisations dont les ramuscules les plus déliés sont tournés vers le bord interne, tandis que les gros troncs se portent sur la face inférieure vers le point où s'insèrent les branchies, et s'ouvrent directement dans le sinus branchial (2).

Nous avons vu que dans la Lutraire, tout le sang qui allait aux branchies ne traversait pas l'organe de Bojanus. Il en est de même ici, mais la chose est plus nettement caractérisée. Au-dessous du muscle des valves, si développé dans l'espèce que nous étudions, on trouve un lacis de vaisseaux qu'on injecte avec la plus grande facilité, et qui communique avec deux larges poches (3) piriformes, véritables sinus, placées sous l'attache de ce repli falciforme, qui sert de base d'insertion aux branchies. Ces deux sinus, que l'on injecte avec la plus grande facilité, reçoivent aussi du sang qui revient du muscle des valves (4), et de quelques autres parties postérieures du manteau. En avant ils s'allongent et s'effilent en un véritable col, pour s'aboucher avec la base du vaisseau branchial dans un point tout voisin de celui où les vaisseaux efférents de l'organe de Bojanus viennent eux-mêmes s'ouvrir. Il est facile de remplir d'injection à la fois les vaisseaux du corps de Bojanus et ces sinus en poussant le liquide coloré par le vaisseau branchial, qui court le long du bord concave de la branchie.

On voit qu'au fond la circulation se passe dans le Peigne comme dans la Lutraire ; et que les différences que nous signalons tiennent simplement à des modifications dans la forme de la glande.

Dans la Moule comestible ainsi que dans l'Anomie, la glande génitale occupe en grande partie l'épaisseur du manteau. Le sang qui revient de ce dernier est en quantité très considérable, on le comprend ; il ne traverse pas tout le corps de Bojanus. Il y a, en

(1) T. IV, pl. 6, fig. 2 (*h*)
(2) T. IV, pl. 6, fig. 2 (*s b*)
(3) T. IV, pl. 6, fig. 2 (*s s*)
(4) T. IV, pl. 6, fig. 1 (*s*).

effet, des vaisseaux qui sont jetés comme des ponts au-dessus de la glande, surtout en dehors, entre le manteau et la veine branchiale, d'où résultent ces lamelles séparées par des sillons, ce qui a fait croire à Siebold que la glande était ouverte dans toute sa largeur.

En résumé, on voit que le sang traverse en grande partie, avant d'aller s'hématoser, la glande de Bojanus; mais que, s'il ne la traverse pas en totalité, cependant celui qui revient des organes de la digestion ne fait en aucun cas exception. Il ne peut donc être douteux qu'il ne se passe dans la glande quelque action physiologique importante.

A part l'étude faite par Bojanus sur la Moule des étangs, peu de travaux traitent d'une manière suivie la partie de la circulation dont je viens de faire l'histoire. Cependant M. Deshayes s'en est occupé dans les différentes monographies qu'il a publiées dans l'*Exploration scientifique de l'Algérie*. La circulation, telle que la décrit le savant conchyliologiste dans l'organe dépurateur (c'est ainsi qu'il nomme le corps de Bojanus), n'est pas, si j'ai bien compris et interprété le texte de la publication, en rapport avec les faits que je viens de rapporter.

M. Deshayes, après avoir dit, en s'appuyant sur l'opinion de quelques zoologistes, que l'organe dépurateur a de larges communications avec le système veineux général, « ... que tout le sang » sans exception devait passer à travers ses cavités avant de ren- » trer dans le système aortique, » déclare que ce fait est pour lui indubitablement établi (1). Dans de très belles figures, il montre la connexion avec le système veineux général.

Mais il devient difficile de le suivre dans les détails qu'il donne à propos de la communication de l'organe dépurateur avec l'oreillette. Je citerai le passage. Au sujet des Pholades, il dit (2) : « L'extrémité postérieure de l'oreillette a des connexions avec l'or- » gane dépurateur, et c'est là qu'il faut chercher la communication » qui existe entre ces deux organes. Dans le *Solen siliqua*, l'extré- » mité des deux piliers charnus vient se terminer en pointe aiguë

(1) *Loc. cit.*, p. 167.

(2) *Loc. cit.*, p. 167, 18, fig. 4 (*m n*); fig. 3 (*d e*).

» à l'angle antérieur de la cavité de l'organe (pl. 18, fig. 4 *m*, *n*,
» fig. 3 *d*, *e*), et c'est en suivant la direction de ces deux piliers que
» l'on arrive à la petite ouverture communiquant avec l'oreillette.
» Cette ouverture est ovale-oblongue (pl. 18, fig. 3 *f*); elle est
» garnie de chaque côté d'un petit pilier un peu plus épais, qui,
» probablement, remplit les fonctions d'une valvule. »

Il est difficile de savoir si l'auteur, quand il parle de communications, a entendu désigner la cavité, le sac lui-même, ou les vaisseaux de ses parois. On ne peut guère admettre que ce soit la cavité du sac qui entrerait en communication avec l'oreillette; cependant la description de l'orifice ayant deux piliers charnus servant de valvules semblerait l'indiquer.

Dans tous les cas, en admettant que l'oreillette soit en communication avec le tissu seul de l'organe, il y a là quelque chose que je n'ai point observé. J'ai montré dans ce qui précède que l'organe de Bojanus était placé sur le trajet du sang entre le corps et les branchies; que le sang qui s'échappait de ses vaisseaux allait s'oxygéner dans les organes de la respiration. Il ne peut donc arriver aux oreillettes qu'après avoir traversé les branchies. Peut-être y a-t-il quelques vaisseaux qui, du corps de Bojanus, vont directement aux oreillettes, comme cela se voit pour le manteau; mais je n'ai pas souvenance d'avoir jamais rempli les oreillettes en poussant mes injections dans les tissus de l'organe, et cependant bien souvent elles ont assez bien réussi pour remplir complétement les vaisseaux branchiaux. Toutefois je dois dire que M. Deshayes n'est pas seul de son opinion. Bojanus a décrit dans l'Anodonte des vaisseaux qui vont aussi à l'oreillette. Il le dit en plusieurs endroits. Il appelle artères du réservoir des œufs les vaisseaux qui vont aux branchies, et veines ceux qui se rendent à l'oreillette. Le sang suivrait donc deux trajets à la sortie de l'organe pour revenir au cœur. Il irait, d'une part, directement, de l'autre indirectement en traversant les branchies. Je puis dire en tous cas que la première communication est secondaire, mais on comprend que Bojanus ait dû lui attribuer une grande importance en raison même de son opinion, puisque les branchies n'étaient pas pour lui l'organe de la respiration, et que le corps glandulaire était le poumon; dans

cette manière de voir, il était naturel de ne pas admettre que tout le sang ayant respiré passât par le réservoir des œufs (branchies).

Ce qui me porterait à croire que la circulation n'a pas parfaitement été entrevue par M. Deshayes, c'est qu'il arrive à cet auteur d'injecter le tissu de l'organe dépurateur par l'artère postérieure.

« Si l'on parvient à injecter l'aorte postérieure, ce qui est quel- » quefois très difficile, on voit alors les diverses surfaces de l'or- » gane.... se couvrir d'un réseau vasculaire très riche, dont les » rameaux communiquent entre eux par une multitude d'anasto- » moses. Lorsqu'on a l'organe ainsi injecté, la couleur de son tissu » est tellement changée qu'il faut un examen attentif, et des gros- » sissements suffisants pour reconnaître que ce changement n'est » pas dû à une simple imbibition des tissus, mais à une véritable » injection. »

D'après cela il y aurait un troisième ordre de vaisseaux aussi développé que les précédents, et qui porteraient du sang artériel. Je dois dire n'avoir rien vu de semblable, et l'aveu d'une grande difficulté à parvenir à injecter par l'aorte postérieure ferait croire qu'il y a eu quelques ruptures dans les cas de réussite.

Richard Owen (1) et Garner (2) font remarquer que le sang traverse l'organe pour arriver aux branchies, mais ils ne donnent pas de détails.

§ 3.

Structure et Texture.

La structure et la texture de la glande sont faciles à reconnaître, et si l'on sait peu de chose à leur égard, cela tient tout simplement à ce que les auteurs ne s'en sont occupés que secondairement et accidentellement, pour ainsi dire.

M. von Siebold en parle ainsi : « Le parenchyme des parois » de ces sacs est formé par un tissu lâche, qui, à la moindre » lésion, se décompose en petits corpuscules vésiculeux et gra- » nuleux. La plupart de ces corpuscules contiennent un noyau

(1) Richard Owen, *Lectures on comparative anatomy*, vol. I, p. 284.

(2) Garner, *The magazine of natural history by Charlesworth*, p. 167, 1839.

» arrondi, d'un noir bleuâtre, auquel est due la couleur plus ou » moins foncée des reins, etc. » Et il ajoute en note : « La struc- » ture intime de ces organes n'a pas assez attiré l'attention jus- » qu'ici (1). »

Rien n'est facile à obtenir comme l'élément anatomique dont il s'agit ; en effet, il suffit de prendre au hasard une portion de la glande, et de la porter sous l'objectif du microscope pour voir dans le liquide flotter une multitude de cellules facilement reconnaissables, et dont le volume, quoique variable, est cependant presque toujours assez considérable. Dans quelques exemples, le tissu semble s'égrener, et les corpuscules qui le composent, devenus libres et gonflés par l'endosmose, paraissent très transparents et parfaitement sphériques. Cela s'observe avec une grande facilité dans la *Chama griphoïdes* (2), le *Corbula striata* (3), la *Spondylus Gæderopus* (4), la *Lima squamosa* (5), la *Lucina lactœa* (6), etc., et beaucoup d'autres dont je n'ai pu donner le dessin.

Lorsque l'endosmose a ainsi gonflé les petites utricules, leur contenu se montre plus nettement, car il semble s'être limité davantage, et ramassé en une petite masse autour d'un noyau ; celui-ci présente dans son intérieur des nucléoles, ou tout au moins ces petits corpuscules que l'on est convenu d'appeler ainsi.

La cellule a, du reste, des apparences très variables : quelquefois elle est complétement transparente et vide de tout corpuscule autre que ce noyau, comme on le voit dans la *Pandora rostrata* (7). On peut presque poser cette règle : plus le noyau est bien dessiné, nettement limité, et moins le contenu de la cellule est abondant. Ainsi dans la Pandore, le noyau est seul au milieu de la cellule ; il en est à peu près de même dans la Chame (8), dans la Telline, la

(1) *Anatomie comparée*, trad. franç., t. I, 2e part., p. 279 et note 3.
(2) T. IV, pl. 4, fig. 10.
(3) T. IV, pl. 4, fig. 3.
(4) T. IV, pl. 4, fig. 7 et 8.
(5) T. IV, pl. 4, fig. 2.
(6) T. IV, pl. 4, fig. 11 et 12.
(7) T. IV, pl. 5, fig. 15.
(8) T. IV, pl. 4, fig. 10

Lutraire (quand il n'y a pas une cristallisation), ainsi que dans la Pholade où j'ai observé aussi quelque chose de fort analogue.

Mais il faut l'avouer, les choses varient avec l'époque à laquelle on observe, et souvent dans un même individu une partie de la glande a des cellules dont les noyaux sont très distincts et le contenu nul, tandis qu'à côté une autre partie a les cellules presque remplies de granulations épaisses et serrées.

Toutefois, dans la Dattile (1) des Mahonais, j'ai presque constamment observé que le noyau n'était pas aussi distinct, et que la cellule était le plus souvent, je pourrais même dire toujours, remplie de granulations colorées, qui donnent au tissu son apparence particulière.

Dans le *Pectunculus pilosus* (2), j'ai observé quatre, cinq petits noyaux, et quelquefois plus, qui n'étaient pas toujours rapprochés.

Du reste, cette différence du contenu peut donner diverses apparences au tissu, comme on le verra plus loin.

Les cellules sont de taille très variable ; dans la Pholade, la Pétricole, elles m'ont paru relativement fort petites. Dans cette dernière, le noyau est fort petit, peu considérable, très limité, et le contenu nul (3). Dans l'Huître vermeille, la Prère ou Corbule, elles acquièrent un développement plus considérable (4).

J'ai dessiné le tissu de la glande de la *Chama griphoïdes* dans la planche 4, figure 10, et l'on voit que sur une même espèce, un même individu et une même partie, il y a une grande différence dans le volume des éléments.

Les dimensions sont déjà plus considérables dans la Lime (5) ; mais c'est surtout dans la Telline et la Lucine (6) que l'on observe les cellules de la plus grande taille.

Dans quelques cas peu nombreux, il m'a paru y avoir de petites cellules enfermées dans des cellules plus grandes ; on dirait une pro-

(1) T. IV, pl. 5, fig. 7 et 8.
(2) T. IV, pl. 5, fig. 16.
(3) T. IV, pl. 5, fig. 1 (*a*).
(4) T. IV, pl. 4, fig. 3, 8.
(5) T. IV, pl. 4, fig. 2.
(6) T. IV, pl. 5, fig. 10 (*b c*).

duction endogène; c'est ce qui s'est offert avec évidence dans le *Pectunculus pilosus* (1). Bien que, dans cet exemple, ce mode de développement ne puisse être révoqué en doute, je n'oserais cependant affirmer qu'il existe toujours, sans exception, car je ne l'ai pas retrouvé dans tous les cas.

Il faut aussi indiquer ce qui se montre d'une manière à peu près constante dans les Lucines (2), ainsi que dans quelques autres espèces. Le noyau dont je reparlerai plus loin est nettement circonscrit; il est volumineux, et fortement accusé par sa teinte brunâtre. La cellule qui l'enferme est grande, et ses bords sont bien limités; mais en observant attentivement et faisant varier les inclinaisons du miroir du microscope, on distingue comme un léger contour qui entoure le noyau en dedans de la cellule; il y aurait presque l'apparence d'une cellule plus petite, incluse dans la plus grande. Certainement ceci conduirait à admettre un développement de la cellule autour du noyau comme Schwan l'a indiqué; mais la même apparence se présente, alors qu'il y a deux ou trois noyaux.

Je ne pourrais dire si cette apparence est due à la présence d'une substance, de puissance réfringente différente, entourant le corpuscule central, ou si elle est la conséquence de l'inclusion d'une cellule.

Dans une observation que malheureusement je n'ai pu répéter, les Lucines étant fort difficiles à trouver, quoique très abondantes sur les côtes de Bretagne, j'ai cru voir autour d'un noyau considérable, occupant une grande partie de la cellule, un cercle pellucide, entouré lui-même d'une zone obscure, où des granules très fins et peu développés se mouvaient d'un mouvement brownien. Je le répète, y a-t-il une substance hyaline entourant le noyau? y a-t-il deux cellules emboîtées? C'est ce que je ne puis décider.

Ainsi l'élément microscopique de l'organe est une cellule enfermant une matière brunâtre plus ou moins jaune verdâtre, tantôt éparse, tantôt limitée, et formant un noyau qui cause la coloration générale de la glande.

(1) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 16.

(2) Voy. t. IV, pl. 4, fig. 12 (*a b c*).

Le contenu offre encore quelques autres particularités ; mais je renvoie pour les faire connaître au moment où je m'occuperai des fonctions.

Comment ces éléments se réunissent-ils, et forment-ils le tissu de la glande ? C'est ce qui nous reste à étudier.

Les cellules s'accolent les unes aux autres assez lâchement, car elles ne forment jamais un tissu dense et résistant, se compriment et deviennent polyédriques ; ce qui fait que lorsque l'on a du tissu sur les yeux, on croirait avoir parfois affaire à du tissu végétal. Dans quelques Mactres des côtes de Bretagne et de Normandie, quand la matière colorante n'est pas encore bien développée, l'illusion pourrait être complète pour un observateur qui ne connaîtrait point l'origine de la préparation ; les cellules sont réunies par couches, dont l'épaisseur est mesurée par trois, quatre et même davantage.

Ces couches de cellules, lâchement unies, tapissent la paroi interne du sac. Les éléments les plus externes, ceux qui limitent la substance glandulaire, sont hérissés de cils vibratiles, qui acquièrent souvent une grande largeur. Dans les Mactres surtout, les cils deviennent de longs filaments flabelliformes. Dans les Pandores (1), ils atteignent aussi un grand développement. Ici l'épithélium est formé par la substance elle-même ; car, à part les cils vibratiles, il n'y a aucune différence entre la cellule la plus externe et les deux ou trois qui la suivent.

Dans l'Arche de Noé, au contraire, les cils sont fort peu allongés, et ils forment comme un fin duvet mobile à la surface interne du sac.

Je dois appeler l'attention sur deux exemples, où les cellules grandes, bien développées, nucléolées, ne sont pas les plus externes. La couche vibratile est formée de cellules ou corpuscules assez petits qui, depuis la surface libre jusqu'aux parties profondes, augmentent de volume. Le Spondyle (2) et la Corbule (3) offrent cette disposition, qui m'a paru évidemment exceptionnelle. Y aurait-

(1) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 15.
(2) Voy. t. IV, pl. 4, fig. 7.
(3) Voy. t. IV, pl. 4, fig. 3.

il eu une erreur dans mon observation? A côté d'une partie de tissu peu développée, serait-il venu se placer un tissu dont les cellules avaient acquis toutes leurs proportions?

Dans son ensemble, le tissu peut offrir deux aspects différents : tantôt la séparation des cellules est marquée par un trait (1) obscur, tantôt au contraire par une bande plus claire (2). Le premier cas a lieu quand le contenu des cellules est réuni en une petite masse bien distincte, en un noyau, ou bien quand la cellule est vide et transparente ; le second se présente quand les granulations sont très nombreuses, la cellule paraissant alors entièrement obscure, et les points de contact, les parois accolées des diverses cellules, produisant une petite bande transparente. C'est quelque chose de tout à fait semblable que l'on observe, lorsque le tissu végétal est gorgé de chlorophylle. Cette apparence s'est présentée assez habituellement dans les Dattiles ou Lithodomes du port de Mahon.

Quand on ouvre le sac de Bojanus, on voit que la surface de la cavité est comme veloutée ou tapissée de sortes de papilles. Le dessin d'une portion grossie de la glande du Spondyle (3) que je donne est une représentation exacte de l'apparence de la face interne de la glande. Nous devons chercher maintenant qu'est-ce qui produit ces inégalités.

Si l'on soumet à l'examen microscopique, mais à un grossissement faible, une portion assez considérable du tissu de la glande, non plus pour en connaître les éléments, mais pour en étudier la disposition générale, on remarque, en comprimant légèrement, que les saillies dont il vient d'être question sont loin d'être pleines, qu'à leur centre est une cavité ; et si l'observation que j'indique est faite sur la glande d'un animal injecté, on voit que la matière colorante occupe cette cavité.

En employant un grossissement un peu plus fort, on ne tarde pas à s'apercevoir qu'autour de cette cavité, véritable dépendance du système sanguin, est une couche mince et régulière de tissus

(1) T. IV, pl. 5, fig. 7 port. (*b*).
(2) T. IV, pl. 5, fig. 7 port. (*a*).
(3) T. IV, pl. 4, fig. 9.

glandulaires ; de telle sorte que l'on peut considérer chacune de ces élévations comme un prolongement en cul-de-sac de l'arbre circulatoire, entouré par de la substance glandulaire. Il y a donc ici quelque chose qui rappelle un peu, mais avec beaucoup de simplicité, ce que l'on voit dans les villosités intestinales, sauf, bien entendu, les fonctions auxquelles je ne veux nullement faire allusion.

On peut dans l'étude du corps de Bojanus se représenter dans toute sa simplicité la marche de la sécrétion ; le vaisseau capillaire, qui forme une anse dans la petite élévation papilleuse du sac, entouré par un parenchyme capable de prendre, sans doute, par endosmose les éléments de la sécrétion, fournit au tissu le liquide qui sert à élaborer les produits ; et la substance sécrétante est, on le voit, aussi rapprochée que possible du sang.

Ici se présente une question importante, la substance cellulaire de cette couche que nous venons de décrire est-elle en dehors d'une paroi propre au vaisseau, ou bien forme-t-elle la paroi même du vaisseau ? En d'autres termes, les capillaires que l'on injecte dans la paroi de la glande sont-ils distincts de la substance, ou bien sont-ils des lacunes creusées dans cette substance ? Je dois avouer que, dans bien des cas, dans la Pinne marine (1), dans la Pétricole (2), la Bucarde (3) rustique, il semble difficile de ne pas admettre cette dernière manière de voir, car la couche cellulaire est épaisse simplement de deux ou trois cellules, et l'on distingue très nettement la cavité centrale, surtout dans la *Pinna nobilis* et la *Petricola ruperella*.

Y a-t-il une pellicule mince, anhyste, qui limite cette cavité, et tapisse en dedans les contours du parenchyme glandulaire ? Cela est possible, mais la démonstration en est bien difficile, sinon impossible.

Que si l'on admet la première des opinions, on voit encore ici plus nettement le rapport de la substance glandulaire sécrétante avec le liquide sanguin ; et l'on peut presque dire que la substance

(1) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 9.
(2) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 1.
(3) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 4.

puise par un de ses côtés les matériaux qu'elle sécrète et verse au dehors par l'autre.

Si maintenant on rapproche de ces descriptions la théorie moderne des sécrétions, qui explique la production des liquides par une mue et une déhiscence incessantes des cellules du parenchyme, on voit que le mouvement dans la production des cellules doit se passer du dedans au dehors, c'est-à-dire de la partie en contact avec le liquide sanguin à celle que couvrent les cils vibratiles. On pourrait toutefois objecter à cette manière de voir les deux exemples que je présentais il n'y a qu'un instant, dans lequel les cellules les plus développées n'étaient point celles qui avoisinaient les cils ; mais on se rappelle quelles restrictions j'ai cru devoir faire.

On a vu que quelques faits semblaient démontrer le développement endogène des cellules. Dans la *Tellina solidula* que je pêchais aux Hébiens, j'ai remarqué qu'entre les cellules fort grandes et renfermant des noyaux fort développés, il y avait de petits points d'une matière jaunâtre analogue à celle qui forme le noyau des cellules ; et je me demande si ces granulations ne sont pas destinées à devenir le noyau de cellules futures. Ici le développement ne serait plus endogène.

Enfin il est une disposition que je ne dois pas passer sous silence, car elle peut, au premier abord, paraître embarrassante. Le tissu glandulaire de la Bucarde rustique (1), observé à un assez faible grossissement, paraît formé de petits prolongements creusés d'un cul-de-sac ; mais les cils vibratiles, au lieu d'être en dehors de ces prolongements, comme cela a lieu dans les autres espèces, se trouvent en dedans. On ne peut admettre que les vaisseaux sanguins soient ici dans le centre du prolongement là où paraissent les mouvements ciliaires. En observant le tissu de la glande de la Pétricole, on remarque (2) alternativement des dépressions et des saillies de la surface, on observe une même chose dans la Modiole lithophage (3). Aussi dans ces exemples trouve-t-on tous les pas-

(1) Voy. pl. 5, fig. 4.
(2) Voy. t. IV, pl. 6, fig. 1.
(3) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 7.

sages entre les lobules saillants de la *Pinna nobilis* (1), et les culs-de-sac du *Cardium rusticum* (2).

En résumé, que l'on considère les vaisseaux sanguins comme étant distincts, et formant un lacis considérable recouvert d'une couche de substance cellulaire de nature glandulaire, ou bien que l'on admette une couche glandulaire onduleuse dans les replis de laquelle sont creusés des canaux où s'épanche le sang dans son trajet du corps aux branchies, toujours aura-t-on une idée exacte de la disposition et de la structure de la glande fort simple, en définitive, comme on le voit.

III.

Rôle physiologique du corps de Bojanus.

C'est en faisant toute réserve que je présenterai quelques considérations sur la physiologie de cet organe; je l'ai dit en commençant, il est nécessaire d'entreprendre quelques recherches nouvelles; je ne puis cependant à la fin de ce travail, presque entièrement anatomique, m'empêcher de faire connaître les faits qui me paraissent résulter des observations nombreuses que j'ai pu et dû faire, tant pour étudier l'organe lui-même que pour faire l'histoire des organes de la reproduction des Acéphales. Je regarde, du reste, les considérations qui suivent comme destinées à servir de renseignements pour un autre travail. Ce travail, je l'espère du moins, s'accomplira plus tard, et je pourrai alors remplir la lacune que présente aujourd'hui mon mémoire.

Il est utile d'abord de bien établir quelles opinions ont été successivement soutenues par les auteurs; il est peu d'organes dont le rôle ait été aussi diversement interprété. Bojanus (3) est le premier auteur qui ait sérieusement entrepris d'en faire connaître l'histoire. Dans un mémoire fort remarquable sur la respiration de

(1) Voy. t. IV, pl. 5, fig. 9.

(2) Voy. pl. 5, fig. 4.

(3) Voy. *loc. cit.*, traduction de Blainville, et le mémoire original dans l'*Isis*, 1819.

l'Anodonte, cet auteur cherche à prouver que le sac glandulaire des Acéphales est un poumon. Cette opinion n'est plus soutenable et soutenue aujourd'hui ; cherchons cependant comment Bojanus avait été conduit à cette manière de voir qui, du reste, n'était pas nouvelle, comme l'observe avec raison de Blainville, puisque Méry l'avait déjà émise à l'Académie des sciences de Paris.

Bojanus n'observant que l'Anodonte (*Anodon cygnœum*), et voyant toujours l'animal porter ses petits dans les feuillets de ses branchies, en conclut que ces organes étaient des matrices ou réservoirs des œufs. Dépossédant ainsi les feuillets branchiaux d'un rôle qui leur avait été jusqu'alors attribué, il lui fallait trouver ailleurs les organes de la respiration.

En faisant des injections, il reconnut bien vite la richesse vasculaire des glandes brunâtres placées de chaque côté du corps ; il supposa que cette richesse devait être en rapport avec une fonction importante : trouvant un sac ouvert à l'extérieur, dans la large cavité duquel s'élevait une éminence, qu'il crut spécialement vasculaire, il fut conduit à admettre que le sac était la cavité respiratoire où entrait l'eau ; que la masse saillante était le poumon, organe même de la respiration.

S'il n'y avait là rien de nouveau, puisque déjà Méry avait eu cette opinion, il y avait au moins quelque chose d'incorrect et d'étrange. Quelque chose d'incorrect, car, ainsi que n'a pas manqué de le dire M. de Blainville, il n'y a pas de poumon quand la respiration est aquatique ; et quelque chose d'étrange, parce que tout le sang ayant respiré, tout le sang artériel aurait, avant d'arriver au corps, traversé un organe où la vitalité doit être très active au moment de la gestation.

Ce qu'il y a d'exact dans le travail de Bojanus, c'est la description de la circulation. Il semble même que la circulation lacunaire y est entrevue ; mais comme le savant professeur de Wilna ne faisait ses études que sur une seule espèce, il ne devait et ne pouvait généraliser ; aujourd'hui que les beaux travaux de M. Milne Edwards nous ont fait connaître complétement cette disposition de la circulation particulière aux Mollusques, nous pouvons dire que Bojanus avait vu la disposition, sans se rendre un compte bien exact de ce qu'il

voyait. Voici ce qu'il dit; j'emprunte le passage à la traduction donnée par M. de Blainville : « Les veines du corps naissent de » toutes les parties...., et il n'y a pas de doute qu'elles ne commu- » niquent avec les artères par des vaisseaux de transition d'un » diamètre assez considérable. Je doute que ce réseau et même ces » vaisseaux aient dans toute leur étendue de véritables parois » vasculaires, et je pourrais même affirmer qu'une grande partie en » est entièrement dépourvue. »

Si Bojanus ne se fût point tenu à l'étude d'une seule espèce, il aurait bien vite acquis la conviction que les branchies ne sont pas des matrices, car un grand nombre d'Acéphales ne portent plus leurs œufs pendant l'incubation; et cependant les prétendues matrices, qui, dans ces cas, seraient devenues inutiles, n'en existent pas moins.

J'ai rappelé ce fait pour montrer encore une fois combien il est nécessaire de multiplier les observations sur des espèces différentes et nombreuses, afin d'arriver à des données exactes.

De Blainville, qui s'occupa de faire connaître en France le travail du célèbre professeur de Wilna, voulut aussi émettre son opinion qui n'avait rien d'arrêté, et qui, sous la forme d'hypothèse, attribuait successivement differents rôles à l'organe. Il se demanda si la glande ne serait point une annexe de l'organe de la respiration destiné à retenir de l'eau pour le cas où l'animal se trouverait placé hors de ce milieu; si elle ne représenterait pas un organe sécréteur appartenant à la dépuration du sang ou une sorte de rein; si elle ne serait pas une sorte de rate, de ganglion vasculaire, destiné à faire subir une modification au sang, avant d'arriver à l'organe de la respiration; ou bien enfin si elle n'appartiendrait pas à la génération, et si elle ne serait pas chargée de sécréter l'enveloppe des œufs.

Dans ces opinions, dans ces hypothèses, que, du reste, le savant professeur ne démontre pas, on trouve un peu tout, et par conséquent rien de précis.

Je citerai l'opinion de Richard Owen : « Modern analysis has » detected a large proportion of uric acid in the peritoneal com- » partiment enclosing this veinous plexus, and has thus determined

» it to be the renal organ. » Ainsi pour M. Richard Owen, cette glande est un rein, parce que les analyses modernes y ont décelé une large proportion d'acide urique (1).

Garner, dont j'ai souvent cité le travail vraiment remarquable sur les Mollusques, considère le corps de Bojanus comme un organe d'excrétion, qui doit rejeter certains produits hors de l'économie. Il observe une chose qui, à mon sens, a passé trop inaperçue, à savoir qu'à certaines périodes, le corps produit une plus grande quantité de matière calcaire. Ce fait est démontré par les sillons qui se voient sur la coquille, et qui correspondent, comme je l'ai observé même pour des embryons microscopiques, à des moments de repos. L'animal peut avoir besoin de se débarrasser, à certaines époques, d'un surcroît de matière calcaire, et l'organe glandulaire dont il est ici question rejette cette matière au dehors. C'est du reste l'opinion tout hypothétique de de Blainville, qui considère l'organe comme un rein dépurateur. Garner fait remarquer la différence toutefois qui existerait dans cette espèce nouvelle d'organe dépurateur, qui aurait une circulation analogue à celle que l'on observe dans le foie des animaux supérieurs. Il avait, je l'ai déjà dit, connaissance de la communication avec le péricarde. Voici comment il l'indique pour l'Unio seulement : « In » the Unio an orifice close to that of the oviduct, leads into a large » cavity of the mantle under pericardium, into which the secreting » organ opens by an internal orifice ; » et il ajoute même que Bojanus n'aurait point soutenu son opinion s'il avait connu cette communication.

On trouve quelques erreurs touchant les rapports des orifices de la génération et du sac. Ainsi, d'après Garner, l'oviducte est distinct du sac dans les Lithodomes, les Moules ; tandis que dans la Bucarde, la Mactre, la Pholade et la Mye, les œufs sont rejetés dans le sac (2).

(1) Rich. Owen, *Lectures on comparative anatomy*, vol. I, p. 284. Mais il ne cite pas les analyses, il n'y a vraiment pas assez de détails pour que cette phrase soit une véritable démonstration.

(2) *Loc. cit.*, « Whilst in *Tellina*, *Cardium*, *Mactra*, *Pholas*, *Mya* and most » others the ova are discharged into the secretory organs, » p. 294

Il y a là une erreur, pour quelques espèces au moins La Bucarde, les Mactres, sont les animaux chez lesquels, au contraire, les deux orifices sont les plus éloignés, les plus séparés et les plus distincts (1).

Les concrétions nombreuses que l'on trouve dans le sac de Bojanus et dans son tissu même avaient été connues de Poli (2), et avant lui de Swammerdam (3). Ces deux auteurs avaient pensé, d'après la nature même de ces concrétions, que l'organe dont il s'agit avait pour rôle spécial de sécréter la coquille. Cette opinion est aujourd'hui sans valeur : personne ne songe à la soutenir.

Von Siebold a eu aussi son attention fixée sur ces concrétions, et dans son *Anatomie comparée*, il s'exprime ainsi à leur égard : « ... Le tissu très lâche.... se décompose en petits corpuscules » granuleux et vésiculeux ; la plupart de ces corpuscules contiennent » un noyau arrondi... Ces noyaux sont très solides, et doivent être » considérés comme des corpuscules excrétés. Ils sont quelquefois » tellement grands, qu'on les aperçoit à l'œil nu sous la forme de » concrétion inorganique, qu'on peut d'autant mieux comparer à des » calculs rénaux qu'ils contiennent de l'acide urique. » Et il ajoute en note : « Étant parvenu à recueillir une quantité considérable de ces » calculs, j'en ai remis une partie à M. de Babo, de cette ville, qui » s'est chargé d'en faire l'analyse qualitative. Le résultat a été que ces » calculs, dont la cassure est conchoïde, sont composés principalement de phosphate calcaire avec une trace de phosphate de magnésie, et une faible quantité d'une matière organique se comportant » avec l'acide nitrique exactement comme l'acide urique. » La fin de cette note se termine ainsi : « L'opinion qui les regarde comme des » reins a trouvé beaucoup plus de partisans (Treviranus dans Tiedemann, *Zeitsch. f. Physiol.*, I, p. 53, et Carus, *Zool.*, 1834, » II, p. 650), d'autant plus qu'on affirmait qu'ils contiennent de » l'acide urique (Garner, *Trans. of Phil. Soc. loc.*, p. 92, et Owen, » *Lectures on the comp. Anat.*, p. 284), ce dont je n'ai pas pu m'assurer jusqu'à présent. La composition chimique de ces concré-

(1) Voy. la planche 5, fig. 6.

(2) Ouvrage de Poli sur les *Mollusques des Deux-Siciles*.

(3) *Biblia naturæ*.

» tions me confirme dans l'opinion que ces organes sont réellement » des reins (1). »

Ainsi voilà l'opinion de von Siebold nettement formulée. L'organe de Bojanus est un organe dépurateur, et spécialement un rein.

Il est impossible de ne pas relever, après bien d'autres, du reste, l'erreur de Neuwyller (2) sur les prétendues fonctions génitales mâles de cet organe. Les spermatozoïdes qu'il croit avoir aperçus ne sont évidemment que des cellules chargées de cils, si longs quelquefois, comme on l'a vu.

M. Deshayes (3) considère l'organe comme jouant un rôle de dépuration, mais ne dit pas spécialement qu'il soit un rein.

Enfin M. Milne Edwards (4) avait depuis longtemps, dans un travail sur quelques animaux inférieurs de la mer, indiqué, à propos du sexe du Pecten, que ces glandes pourraient bien concourir à quelque titre à l'accomplissement des fonctions de la reproduction. Dans des conversations particulières, M. Edwards, tout en donnant moins de valeur à cette idée première, m'a paru pencher aujourd'hui pour celle qui verrait dans l'organe de Bojanus un rein.

Telles sont les opinions que l'on trouve dans les ouvrages.

On ne peut tout d'abord s'empêcher de faire une réflexion en voyant quelles raisons déterminent l'opinion des auteurs. La plus vraisemblable, la plus accréditée aussi, est que le sac de Bojanus joue le rôle de rein. Or on se base sur la présence de l'acide urique, comme s'il était par avance démontré que la sécrétion urinaire était toujours caractérisée dans la série animale par la présence de cet acide. On se demande si la présence dans une partie de l'organisme de quelques concrétions se comportant comme de l'acide urique est bien une preuve que cette partie est un rein. Nous savons si peu sur les fonctions des animaux inférieurs, que véritablement

(1) *Anatomie comparée*, t. II, 2e partie, p. 280, et note 5.

(2) Neuwyl., *Neue Denkschr.*, VI, p. 25.

(3) Voy. Deshayes, *Exploration scientifique de l'Algérie*, *Mollusques. Articles*, *Organes dépurateurs*, *des diverses Monographies*.

(4) Voy. Milne Edwards, *Observations sur la structure et les fonctions de quelques Zoophytes*, *Mollusques et Crustacés des côtes de France* (*Annales des sciences naturelles*, 2e série, t. XVIII, p. 321).

c'est aller un peu vite en se prononçant catégoriquement sans autre preuve.

On appelle foie dans les animaux supérieurs une glande brunâtre qui sépare du sang un produit jaune verdâtre, la bile, et qui, particularité importante, se trouve sur le passage du sang revenant de l'intestin, c'est-à-dire sur le trajet de la plus grande partie des matières alimentaires absorbées après la digestion.

Quelle influence a sur ces matières alimentaires, désormais entraînées dans le torrent de la circulation, la glande hépatique? Nous n'en savons encore vraiment pas grand'chose. Si les faits avancés par M. Bernard se vérifient complétement, s'ils sont acquis à la science, nous commencerons à entrevoir l'une de ces actions, et le rôle mystérieux du foie se dévoilera à nous. Nous verrons les matières amylacées transformées par lui en sucre ; mais resterait la bile, pour laquelle on doit encore se demander si elle est un liquide nécessaire à la digestion, si au contraire elle n'est qu'une sorte de matière excrémentitielle, résultat d'une première dépuration opérée sur cette substance alimentaire qui fait son premier pas dans l'économie.

Quoi qu'il en soit, il ne peut être douteux pour personne que le foie n'ait un rôle important, et que ce rôle consiste à agir sur le sang chargé des principes alibiles autres que ceux qui sont versés dans le torrent circulatoire par le canal thoracique ou l'appareil chylifère.

Or, qu'on le remarque, le foie est justement placé sur le chemin du sang qui va au poumon, et *à priori*, ne serait-on pas tenté de croire qu'un organe placé dans les mêmes conditions serait appelé à remplir les mêmes fonctions? Il faut bien le reconnaître, ces considérations font naître dans l'esprit un doute sérieux à l'endroit des fonctions du corps de Bojanus, qui se trouve précisément dans les conditions que nous venons d'indiquer. Il est placé sur le trajet du sang qui revient des organes de la digestion, et qui certainement est chargé des produits alimentaires. C'est donc, si c'est un rein, un rein bien différent de celui des animaux supérieurs, car il est dans des conditions tout autres.

Et après ces réflexions, quand on rapproche d'elles les preuves vraiment bien légères que l'on donne de la nature de la fonction,

on se prend à douter, surtout quand on songe au peu de notions que l'on possède sur les fonctions de ces animaux ; car l'acide urique ne se présente pas toujours dans l'urine, et quand il se rencontre dans une partie du corps, nous n'en concluons pas forcément que cette partie est un rein. Ce qu'il serait utile de chercher, dans la liqueur excrétée, c'est l'urée, car *l'urée* est l'élément caractéristique de l'urine; mais encore de l'urine des animaux supérieurs. Or nous n'avons aucune donnée sur la sécrétion urinaire dans les animaux inférieurs.

Nous ne savons pas comment s'effectue la nutrition, par quelle voie et sous quelle forme sont rejetés les aliments ayant servi à l'accomplissement de la vie. Nous ignorons complétement si, de même que dans les animaux supérieurs, les matières azotées sont rejetées au dehors sous forme d'urée. On le voit, la question prend des proportions plus grandes qu'on ne le supposerait au premier abord. Envisagée sous ce point de vue, elle devient plus difficile à résoudre, et les preuves tirées de la présence d'un petit calcul d'acide urique, tout en ayant leur valeur réelle, n'en restent-elles pas moins insuffisantes.

Quoi qu'il en soit de ces considérations, qui, du reste, montrent, je pense, tout le vague qui existe sur la question, voici les observations qu'il m'a été donné de faire :

Quatre espèces ont surtout présenté les faits les plus caractéristiques : ce sont la Nacre, la Lucine, la Lutraire et la Mactre.

En étudiant à Mahon les organes de la reproduction de la Nacre, je fus frappé de la résistance des sacs de Bojanus; en les ouvrant, je trouvais dans leur fond une poussière noirâtre, et dans leurs tissus des concrétions. Cette particularité n'avait rien d'exceptionnel, et dans tous les individus que j'observais à Mahon, dans ceux que je dus plus tard à l'obligeance de M. Valenciennes et de M. Rousseau, je retrouvai constamment les mêmes concrétions.

L'examen microscopique de ces papilles qui hérissent la face interne des sacs, et qui constituent, comme on l'a vu, le tissu même de l'organe, montre (1) dans les cavités de chacune d'elles une con-

(1) Voyez pl. 5, fig. 9

crétion sphérique perliforme, parfaitement arrondie, transparente, d'une teinte brunâtre, terre de Sienne, offrant des lignes concentriques, qui indiquent, sans aucun doute, le dépôt de couches successives; on a sous les yeux une véritable petite perle. On se rappelle que la cavité de la papille est occupée par un canal sanguin; et l'on se demande si c'est dans le sang que s'est formée cette concrétion perliforme? Je reviendrai plus loin sur cette formation et sur son origine.

On rencontre fréquemment, dans toutes les parties du corps des Nacres, des perles souvent allongées, pyriformes, ressemblant un peu à des larmes bataviques, qu'il serait bien intéressant d'étudier. Une analyse comparative de celles-ci, et des concrétions perliformes du corps de Bojanus, auraient, on le comprend, le plus grand intérêt. Malheureusement je n'ai point de données, et je ne puis dire si dans l'une et l'autre on rencontre les mêmes éléments; mais c'est là une lacune qui ne pourra et ne devra plus exister dans un nouveau travail.

L'organe de Bojanus de la Lucine [de celle de l'étang de Thau près de Cette, et de celle des environs des Hébiens près de Saint-Jacut-la-Mer en Bretagne (Côtes-du-Nord)] est vivement coloré en brun. On se rappelle que cette coloration est due au noyau des cellules du tissu. Ces noyaux, moins développés et très vagues dans les cellules les plus jeunes (1) et les moins grandes, deviennent de plus en plus nets, et la matière colorante semble se concréter et augmenter de plus en plus, à mesure que les cellules sont plus anciennes (2). Sur un même individu, il est rare que l'on ne rencontre pas tous les passages, depuis un simple noyau jusqu'à un petit corpuscule sphérique composé de couches concentriques, disposées autour d'un centre plus clair, qui rappelle encore par son apparence ce noyau. On peut donc admettre ici dans la Lucine qu'autour de ce noyau, comme centre d'attraction, est venue se déposer la substance calculeuse (3). Ces petites perles sont enfermées dans la cellule où elles se sont produites.

(1) Voy. pl. 4, fig. 11.
(2) *Id.*, fig. 12 (*a b c*).
(3) *Id.*, fig. 12 (*c*).

Dans les Jambonneaux, on trouve les perles dans la cavité même du vaisseau sanguin (1) occupant le centre de la papille. Comment s'expliquer cette position ? Évidemment il y a eu rupture de la cellule dans laquelle s'était formée la concrétion, et chute de celle-ci dans la cavité interne. Si la rupture eût eu lieu en dehors, la perle serait tombée dans le sac même, ce qui rend compte de la présence de cette poussière noire que l'on trouve dans la poche de l'organe.

Dans ces deux exemples, les dépôts sont irréguliers et amorphes ; dans ceux qui suivent, au contraire, il y a eu cristallisation de la matière inorganique, et ici encore c'est autour du noyau que sont venus se grouper les petits cristaux.

Le corps glandulaire est, dans la Lutraire, d'un brun foncé ; si on le déchire sous l'eau, on voit s'en détacher une poussière brune qui se précipite au fond du liquide. Si on l'observe au microscope, on voit qu'il est formé de petites élévations peu transparentes, paraissant bourrées de petites aiguilles ou corpuscules allongés et dirigés dans tous les sens. Sur une portion peu considérable de la glande, à un grossissement suffisant, ces particules se font tout de suite reconnaître pour des cristaux (2), qui ressemblent singulièrement à l'acide urique que l'on rencontre dans bien des cas chez les animaux supérieurs. Mais, chose remarquable, c'est encore ce noyau (3), à bords irréguliers, parfaitement reconnaissable, qui sert de centre aux cristaux. Ceux-ci sont groupés le plus souvent en croix ; cependant il y a bien des variations de forme (4) : tantôt le noyau est au centre d'une lamelle ellipsoïdale qui rappelle les lames rhomboïdales dont les angles sont arrondis, comme cela s'observe même dans les cristallisations de l'urine de l'homme ; tantôt deux de ces plaques sont posées de champ l'une sur l'autre, et se coupent à des angles très variables, mais toujours le noyau est reconnaissable à l'intersection ; tantôt enfin de petites baguettes, plutôt aciculaires que véritablement lamellaires, rayonnent encore

(1) Pl. 4, fig. 5, fig. 9.
(2) Voy. t. IV, pl. 4, fig. 1.
(3) Voy. t. IV, fig. 1 (n').
(4) Voyez les différentes formes de cristaux dessinées figure 1 de la planche 4.

du même point central, et l'on a, à n'en pas douter, le commencement d'un groupe analogue à ceux que l'on trouve dans l'urine de l'homme. Tous ces corpuscules sont enfermés dans des cellules, de telle sorte que, entre l'exemple actuel et ceux étudiés précédemment, il n'y a pour toute différence que la disposition amorphe dans un cas, la forme cristalline dans l'autre ; et l'on peut ici dans cette différence apprendre à connaître l'origine même de ces petites perles.

Mais la Mactre présente dans le corps de Bojanus des groupes de cristaux qui rappellent véritablement, à s'y méprendre, les cristaux d'acide urique. La forme, la teinte, tout est parfaitement semblable (1). Sans connaître les formes indiquées précédemment pour la Lutraire, il est difficile de comprendre leur origine et leur point de départ ; mais dans ce dernier exemple, on voit déjà le commencement du groupement des baguettes aciculaires. Ces baguettes, du reste, semblent rayonner d'un centre qui est le noyau primitif de l'une des cellules. Ces groupes de cristaux paraissent noirâtres, quand on les observe à la lumière réfléchie; au contraire, ils sont rougeâtres, éclairés par la lumière transmise. Je ne les ai jamais rencontrés enfermés dans une cellule; cela tient sans doute à ce qu'ils avaient acquis déjà trop de développement, et qu'ils avaient rompu les parois. La cristallisation ou la production de matière inorganique, quoique placée en dehors de la cellule, n'en a pas moins continué et augmenté leur volume.

Depuis que j'ai fait cette observation, le même fait s'est présenté de nouveau ; j'en parlerai dans un travail que je me propose de publier bientôt sur l'anatomie et le développement de la Bullée (*Bullæa aperta*). J'ai, en effet, rencontré dans le rein de cet animal des cristaux groupés tout à fait comme dans la Mactre des côtes de Bretagne.

Ces cristaux de la Lutraire ont été vus par M. Deshayes, qui les compare à des cubes à angles arrondis, à des navicules et des tourniquets compresseurs ; il observe qu'ils sont solubles dans l'acide nitrique, mais il n'en indique pas la nature. Du reste, tous les

(1) Voy. t. IV, pl. 4, fig. 4.

auteurs ont été frappés de la présence de ces concrétions solides inorganiques ; Poli avait même basé sur elle sa théorie de la sécrétion de la coquille.

Il était bien intéressant, on le comprend, de connaître la composition de ces concrétions ; aussi en avais-je recueilli dans le but de les faire analyser. Toutefois, malgré les résultats que mon excellent ami et collaborateur pour d'autres travaux, M. A. Riche, a obtenus, je crois qu'il faudrait procéder à de nouvelles études. Pour moi, en effet, les analyses chimiques, quand elles s'appliquent à la physiologie, doivent avoir un but défini ; on doit chercher dans telle ou telle direction, et ce n'est pas seulement d'une analyse isolée que l'on peut conclure quelque chose de positif. Des analyses isolées fournissent des renseignements sans doute ; mais pour arriver à des faits caractéristiques, il faut des recherches comparatives. Ainsi les Jambonneaux présentent des concrétions dans le sac de Bojanus, dans les tissus du manteau, etc., etc. N'est-il pas évident qu'il faudrait faire l'analyse comparative de ces produits, et n'est-il pas hors de doute que leur composition devrait être opposée à celle de la coquille elle-même ? On le voit dans l'étude qui nous occupe, ces recherches prennent des proportions considérables, surtout quand on remarque que ce n'est pas sur une espèce isolée, mais évidemment sur un grand nombre que le travail doit être entrepris.

Je ne présente donc qu'avec réserve les quelques résultats que je dois à l'obligeance de mon habile ami. Voici le passage même de la lettre où il me rend compte des opérations qu'il a fait subir aux corps que je lui avais remis.

« Les masses brunâtres que vous m'avez dit appartenir à la Lu-
» traire solénoïde ont été desséchées à 50 ou 60 degrés, puis
» mises en digestion à chaud avec une solution de potasse ; la solu-
» tion, décomposée par l'acide chlorhydrique, a donné un précipité
» blanc d'acide urique insoluble dans l'alcool et dans l'éther. Séché
» sur un filtre séparé du papier, ce précipité, traité par l'acide azo-
» tique, avec la chaleur et la vapeur d'ammoniaque, a donné la
» coloration rouge caractéristique de l'acide urique. » Déjà, on se le rappelle, la simple observation microscopique m'avait conduit à admettre la présence de cet acide. L'analyse ici est démonstra-

tive ; elle a quelque chose de plus positif que celle rapportée par von Siebold et faite par M. de Babo.

Dans la série des matières que j'avais données à M. Riche, se trouvait, mais en petite quantité, la glande de la Mactre, où l'on observait très nettement les cristaux paraissant d'acide urique, et dont j'ai parlé. Traitée de la même manière, un précipité très faible s'est encore produit ; il était insoluble dans l'alcool et l'éther, et coloré légèrement en rouge par la réaction de l'acide azotique et de l'ammoniaque ; mais la quantité de matière était très faible, et il y avait, bien que la réaction se présentât, moins de certitude que précédemment.

Mais, chose curieuse dans les concrétions de la Pinne marine, concrétions perliformes et non cristallines, l'acide urique ne s'est point montré, si du moins on juge de sa présence par les réactions précédentes. Cependant le même procédé a été employé à plusieurs reprises, car la quantité de matière était plus considérable.

M. Riche a cru y trouver de l'urée. « Il m'a paru y en avoir un » peu. J'ai essayé le dosage au moyen du procédé de M. Millon ; je » n'ai eu que des traces d'acide carbonique, dégagé par l'action de » la substance sur l'azotite de mercure dissous dans l'acide azo- » tique. L'eau de chaux était troublée cependant, et en recueillant » le gaz dans un tube à potasse, j'ai eu une augmentation bien légère » de poids due à l'acide carbonique produit. »

Malheureusement les analyses n'ont eu pour but que la recherche de l'acide urique et de l'urée. Elles auraient dû aussi faire connaître la nature même des calculs qui ne présentaient pas d'acide urique, la substance manquait pour cela ; mais je ne puis admettre néanmoins que ces derniers résultats infirment les premiers.

En effet, dans la vessie de l'homme se forment des calculs d'acide urique, mais tous ne sont pas d'acide urique. Il en est de phosphate ammoniaco-magnésien (ce sont les plus fréquents) où l'on chercherait en vain l'acide urique, et ce n'est pourtant pas à dire qu'ils ne soient caractéristiques de la sécrétion urinaire. Y aurait-il ici quelque chose qui rappelle ce que l'on voit dans l'homme. L'acide urique est plus fréquemment cristallisé, tandis que le phosphate ammoniaco-magnésien est presque toujours amorphe, déposé

par couches concentriques. Je regrette beaucoup de n'avoir point la composition du sel qui forme les concrétions perliformes du corps de Bojanus du Jambonneau.

C'est surtout l'urée qu'il serait important de chercher et de trouver ; mais les difficultés sont extrêmes dans ce travail. En effet, l'organe est peu volumineux dans les espèces que nous pouvons facilement étudier.

Il faut donc le prendre sur un grand nombre d'individus. Or le sang qui est dans son intérieur est abondant, et il s'écoule en grande abondance par les blessures que l'on fait à l'animal ; on a donc les glandes de Bojanus baignées dans une masse considérable de ce liquide. Or on ne sait rien sur la composition chimique du sang des Acéphales ou des Mollusques ; on se voit toujours en face de bien des questions quand on veut aborder les études de chimie physiologique des animaux invertébrés.

Des faits qui précèdent, il semble découler, avec les observations des auteurs que j'ai cités précédemment, que la glande de Bojanus est un rein.

Cependant, je l'avoue, il m'est difficile de croire que si, en effet, cet organe est chargé de séparer du sang ce que nous nommons dans les animaux supérieurs l'urine, il soit exclusivement destiné à remplir ce rôle. En effet, j'ai bien des fois été frappé, et cela avant de connaître l'opinion de M. Edwards (1), par la coïncidence évidente qui existait entre le développement des sacs de Bojanus et celui des glandes génitales. A Mahon, aux Martigues, à Cette, à la Rochelle, à Saint-Malo, à Courseulles, j'ai maintes fois observé que les animaux, au moment de la ponte, avaient leur corps de Bojanus vivement coloré et fort turgide ; que ce développement, annonçant une plus grande activité de la sécrétion, cessait ou diminuait beaucoup, au contraire, sur les individus chez qui la période d'excitation génitale était passée.

Parmi les nombreux faits de ce genre que j'ai observés, je citerai l'un d'eux, que je trouve dans mes notes de 1854 sur mon voyage en Bretagne.

(1) *Loc. cit.*

Aux grandes marées d'août, j'avais trouvé sur les plages des Hébiens beaucoup de Pandores rostrées dont les organes de la génération étaient gorgés par les produits de la sécrétion, et je me demandais si je ne pourrais en étudier la ponte et le développement. J'avais remarqué que les corps de Bojanus étaient vivement colorés, les corpuscules nucléolaires étaient fort nombreux et très gros. Comme ces Pandores habitaient un fond sablonneux assez profond, je fus empêché dans ces recherches par la morte-eau ou petite marée de la première quinzaine de septembre. A la grande marée suivante les Pandores avaient pondu, et je trouvai tous les organes génitaux vides. Chose remarquable, les glandes de Bojanus avaient perdu la vivacité de leur coloration, et il ne pouvait être douteux que la cessation du travail d'une glande ne coïncidât avec celui de l'autre. Dans beaucoup d'autres circonstances, cela m'a paru si évident que, dans les notes de mon voyage aux Baléares, je trouve le corps de Bojanus souvent désigné par le nom d'*annexe de la génération*. On se rappelle d'ailleurs le rapport presque constant qui existe entre les orifices des deux glandes.

C'est en rapprochant ces faits de ceux que l'anatomie nous a montrés à propos de la circulation, que je n'ai pu, malgré les analyses, arriver à prendre une détermination absolue, avant d'avoir préalablement fait de nouvelles recherches.

Je suis loin cependant de nier que les sacs de Bojanus soient des organes dépurateurs analogues aux reins; mais je croirais volontiers qu'au lieu d'un seul rôle ils peuvent en jouer deux. Ainsi nous voyons dans la série animale, à mesure que l'organisme se simplifie de plus en plus, la division du travail être de moins en moins grande, et un même organe remplir plusieurs fonctions. N'y aurait-il pas ici quelque chose de semblable, et la glande rénale de quelques auteurs ne pourrait-elle aussi devenir glande annexe de la génération à un moment donné, tout en conservant son rôle d'organe dépurateur?

En résumé, on le voit par les détails que je viens de donner, la nécessité de recherches physiologiques sur l'ensemble des fonctions des animaux inférieurs ne doit faire aucun doute; et c'est parce que les notions que possède la science à cet égard me

paraissent trop insuffisantes, que j'ai apporté une grande réserve dans les conclusions de mon travail.

Je citerai en terminant un dernier fait. Sur une Mactre qui présentait les cristaux d'acide urique dont j'ai parlé, je trouvai aussi dans l'ovaire une foule de petits corps brunâtres, qui n'étaient rien autre que des calculs; et en étudiant minutieusement le tissu, je rencontrai dans un œuf (1), entre la coque et le vitellus, un calcul, une masse de substance pierreuse. Il est difficile de trouver la matière calculeuse plus avant dans l'organisme. Or ne se pourrait-il pas faire que les Mollusques produisant des perles, quels que soient le nom ou la valeur des produits, ne fussent autre chose que des animaux placés dans une même condition que l'homme goutteux, ayant une diathèse calculeuse, une disposition à laisser précipiter dans tous les points de l'économie cette matière calcaire qui, normalement, se dépose par couches successives et forme la coquille? N'est-il pas probable que, de même que l'acide urique et le phosphate ammoniaco-magnésien se déposent, chez l'homme et les animaux supérieurs, dans la vessie ou autour des articulations pour former les calculs vésicaux, ou les concrétions tophacées des calculeux et des goutteux, de même ici, quand les matériaux se développent anormalement et outre mesure, ils peuvent se déposer partout, et donner naissance aux calculs que nous avons trouvés dans le corps de Bojanus, ou bien aux *perles* proprement dites? En un mot, le Mollusque produisant des perles n'est-il pas un être atteint d'une diathèse calculeuse?

Je me suis abstenu de donner un nom particulier à la glande, cela se comprend sans peine. La désignation que j'ai employée, *corps de Bojanus*, ne préjuge nullement le rôle. Que d'exemples de dénominations semblables je pourrais citer dans l'anatomie de l'homme! Les *corpuscules de Malpighi* désignent des choses que l'on ne peut confondre avec d'autres, et cependant le nom ne fait en rien pressentir la fonction. Il était prudent d'ailleurs de se garder d'imposer un nom basé sur les fonctions, puisque je n'avais rien de positif, de fixe à leur égard; il me suffirait enfin de rappeler

(1) Voy. t. IV, pl. 4, fig. 5 (c).

que les noms de *poumon*, *testicule*, *rein*, *organe dépurateur*, *appendice veineux*, donnés successivement à l'organe, suivant les opinions différentes des auteurs, ont dû être tour à tour abandonnés, ce qui n'eût pas eu lieu, si à la place d'un nom significatif on eût employé un nom sans valeur physiologique.

EXPLICATION DES FIGURES.

Anatomie de l'organe de Bojanus.

PLANCHE 4.

Fig. 1. Cristaux de formes diverses, libres ou enfermés dans des cellules, trouvés dans le tissu du corps de Bojanus de la *Lutraria solenoïdes*. (*n*) (*n'*) noyau, (*f*) cellule.

Fig. 2. Éléments microscopiques isolés de la même glande dans la *Lima squamosa*. On croirait à l'existence d'une seconde cellule incluse.

Fig. 3. Éléments microscopiques isolés de la *Corbula striata*. Ces éléments sont de deux grandeurs ; les plus petits portent les cils vibratiles.

Fig. 4. Un groupe de baguettes aciculaires de la *Mactra stultorum*. La ressemblance avec l'acide urique de l'homme est extrême.

Fig. 5. Un œuf de la même, ayant entre sa coque et son vitellus une concrétion pierreuse (*c*).

Fig. 6. Corps du *Spondylus Gœderopus* dépouillé du manteau et des branchies, pour montrer le corps de Bojanus (*r*) (*r*) ouvert ; (*ov*) orifice de l'oviducte ; (*pe*) orifice du sac ; (*mp*) muscle des valves.

Fig. 7. Portion de tissu de la glande du même (*b*) ; cils vibratiles (*c*) ; corpuscules moins développés que ceux placés en (*a*).

Fig. 8. Corpuscules du même très développés, et qui se trouveraient après ceux marqués (*a*), fig. 7.

Fig. 9. Une portion grossie de la substance du même, pour montrer l'apparence veloutée de la face interne.

Fig. 10. Tissus du corps de Bojanus de la *Chama griphoïdes*.

Fig. 11. Tissus du corps de Bojanus de la *Lucina lactea* peu développé ; la matière colorante est encore disséminée, diffuse.

Fig. 12. *Id.* : en (*a*) (*b*) (*c*) on voit le noyau se concréter de plus en plus, et en (*c*) il est devenu le centre d'une véritable petite perle. On voit dans ces cellules un second cercle, qui semblerait, comme dans la figure 2, indiquer une seconde cellule incluse.

PLANCHE 5.

Fig. 1. Portion (*b*) du tissu du corps de Bojanus de la *Petricola ruperella*, montrant l'épaisseur des parois des lobules et leur disposition ; (*a*) éléments isolés.

Fig. 2. Coupe un peu théorique de l'organe (*r*) dans l'*Unio pictorum;* (*p*) péricarde; (*c*) cœur; (*ov*) orifice génital; (*pe*) orifice externe de la poche périphérique (*cp*); (*pi*) orifice péricardique ou interne de la poche centrale (*cc*); (*mp*) muscle postérieur des valves.

Fig. 3. Papille de l'*Arca Noe* fendue, pour montrer l'orifice génital dans la paroi.

Fig. 4. Deux lobules de l'organe dans le *Cardium rusticum*, pour montrer les dépressions glanduleuses qui semblent renverser la disposition habituelle.

Fig. 5. Éléments microscopiques du même.

Fig. 6. Corps du même vu en dessous, pour montrer (*p*) le pied, (*br*) les branchies, (*gb*) les ganglions branchiaux, (*co*) le connectif bucco-branchial, (*ov*) l'orifice de l'oviducte, (*pe*) l'orifice externe du sac de Bojanus.

Fig 7. Portion de tissu de la *Modiola lithophaga*, pour montrer deux apparences (*a*) (*b*), et le commencement d'une dépression conduisant à la forme renversée, figure 4.

Fig. 8. Éléments isolés du même.

Fig. 9. Une portion du tissu de l'organe de la *Pinna nobilis*, montrant dans le centre de chaque lobule une perle.

Fig. 10. Animal de la *Modiola lithophaga*, vu de profil, pour montrer (*rr*) le corps de Bojanus, (*ov*) la papille orifice de l'oviducte et du corps de Bojanus; (*mv*) la masse viscérale, (*p*) le pied, (*mp*) le muscle postérieur des valves.

Fig. 11. Corps de Bojanus avec les parties voisines de la *Petricola ruperella*, pour montrer ses rapports. Les mêmes lettres signifient les mêmes choses que précédemment.

Fig. 12. *Id.* de la *Cardita sulcata.*

Fig. 13. Corps de la *Chama griphoïdes*, pour montrer l'organe de Bojanus. Mêmes lettres désignant même chose que dans les figures précédentes.

Fig. 14. Éléments microscopiques du *Pecten glaber*

Fig. 15. Extrémité d'un lobule de la *Pandora rostrata*, remarquable par la netteté des corpuscules solides et la longueur des cils vibratiles.

Fig. 16. Éléments du *Pectunculus pilosus.* L'une des cellules, plus grande, semble en contenir quatre.

PLANCHE 6.

Fig. 1. Corps du *Pecten jacobæus* vu de profil, et débarrassé du manteau et des branchies pour montrer (*f*) le foie, (*j*) les vaisseaux sanguins veineux nés dans cette glande, (*c*) le cœur, (*b*) la bouche, (*p*) le pied, (*r*) le rectum, (*a*) la masse abdominale, (*pe*) l'orifice externe de l'organe de Bojanus, (*y*) le vaisseau unique qui résulte de la réunion des vaisseaux du foie, (*s*) le sinus qui reçoit le sang du muscle postérieur des valves et autres parties et le verse dans les branchies.

Fig. 2. La branchie (*br*) droite est conservée, rejetée à gauche, pour laisser voir (*h*) les vaisseaux veineux qui, de l'organe de Bojanus, portent le sang au sinus branchial (*sb*) qui se continue en une veine (*vb*), sinus qui verse le

sang du muscle et des parties postérieures du corps dans le sinus branchial (*sb*).

Fig. 3. Péricarde (*pr*) du *Cardium echinatum* ouvert par le dos, le cœur enlevé, pour montrer les orifices internes (*pi*) de l'organe de Bojanus.

Fig. 4. Organe de Bojanus isolé et injecté de la *Lutraria solenoïdes*, vu par la face dorsale, avec les sinus (*t*) (*o*) (*n*) (*q*) ouverts; (*m*) est la série d'orifices des vaisseaux branchiaux; (*r*) rectum; (*pi*) orifice péricardique de la cavité profonde de l'organe; (*vb*) veines branchiales.

Fig. 5. Organe de la même vu de profil; (*n*, *o*, *q*, *t*, *m*) mêmes choses que dans la figure précédente; (*c*) cœur.

Fig. 6. *Id.*, l'organe ouvert, pour montrer les vaisseaux qui se distribuent dans les tissus; (*sm*) sinus médian inférieur résultant de la réunion des veines du foie; (*n*) (*i*) branche collatérale destinée à la partie désignée spécialement par Bojanus sous le nom de *poumon;* (*p*) (*l*) vaisseau terminal du sinus; (*c*) cœur; (*z*) orifice de communication entre les deux poches externes de la cavité externe.

Fig. 7. La même figure que la précédente, mais vue de face et en dessous, pour montrer les mêmes parties; le sinus médian impair (*sm*) ouvert et logeant les deux connectifs partant du ganglion *g*.

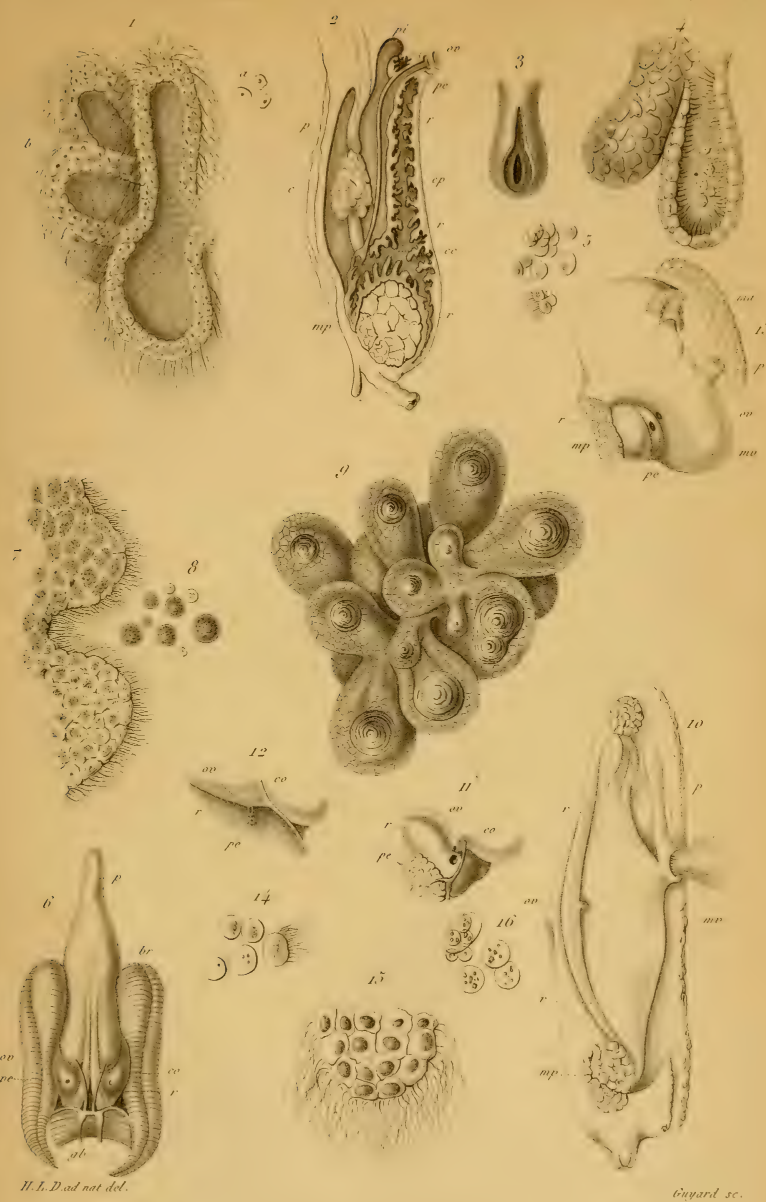
Fig. 8. Apparence des capillaires à la surface du corps de Bojanus dans le *Pecten maximus*.

PARIS. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.



Organe de Bojanus.

N. Rémond imp. r. des Noyers. 65. Paris.

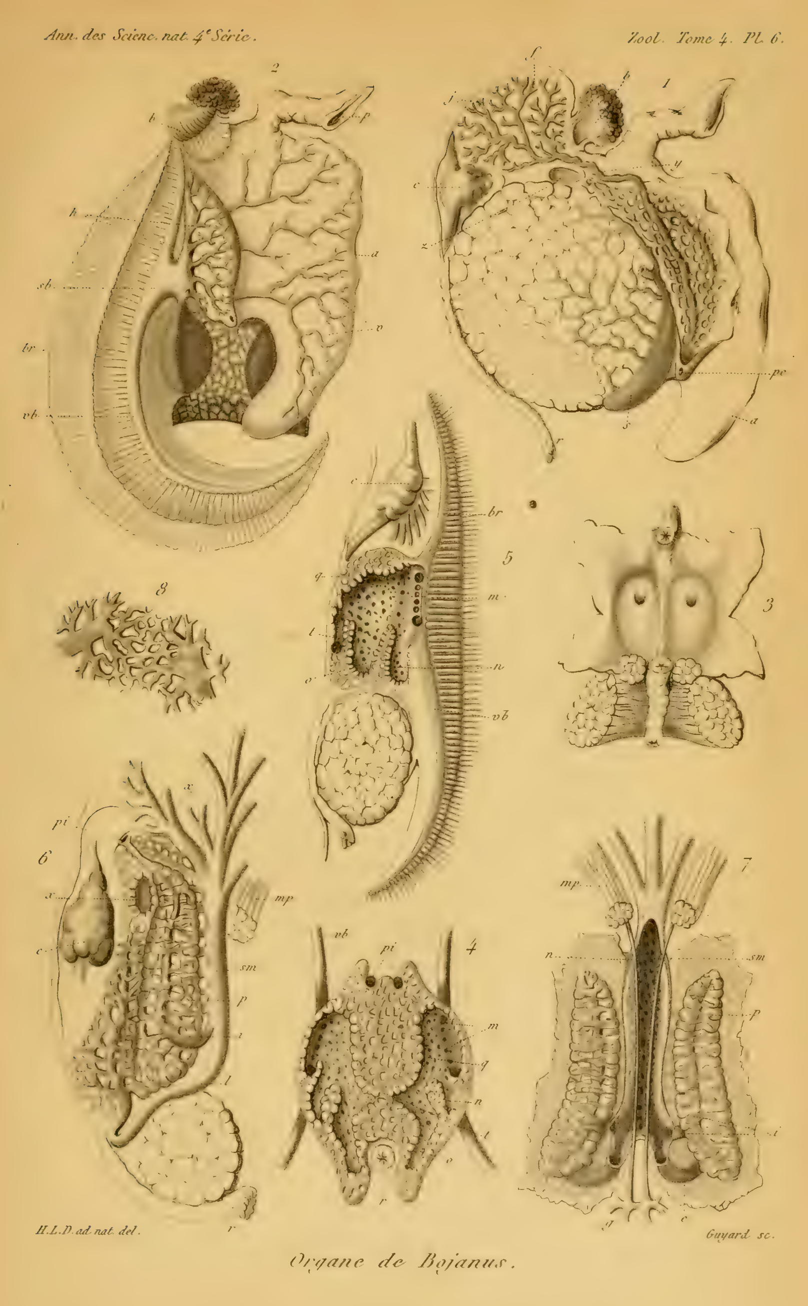


H. L. D. ad nat del.

Guyard sc.

Organe de Bojanus.

N. Rémond imp. r. des Noyers, 65, Paris



H.L.D. ad nat. del. Guyard sc.

Organe de Bojanus.

N. Rémond imp. r. des Noyers, 65, Paris.

MÉMOIRE

SUR

LE DÉVELOPPEMENT DES BRANCHIES

DES MOLLUSQUES ACÉPHALES LAMELLIBRANCHES.

I.

HISTORIQUE.

L'embryogénie des Mollusques, considérée dans l'ensemble de l'embranchement, est encore peu avancée ; celle des Acéphales en particulier est surtout en retard. Quelques mémoires peu nombreux ont fait connaître des faits importants, mais aucun d'eux ne présente l'histoire entière d'un organe depuis l'origine jusqu'au développement complet.

Rien cependant n'est utile en zoologie comme les connaissances d'embryogénie ; chaque jour on voit de plus en plus l'importance des recherches qui se rapportent à cette branche de la physiologie. On peut même, sans être taxé d'exagération, affirmer que tout l'avenir de la science des animaux est maintenant dans la connaissance des transformations embryonnaires (1).

Ne voyons-nous pas, en effet, non-seulement des espèces, des genres, mais encore des ordres, des classes, disparaître des cadres

(1) Voyez *Considérations sur quelques principes relatifs à la classification naturelle des animaux*, par M. Milne Edwards (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, 1844, t. Ier, p. 65).

zoologiques depuis les laborieuses et savantes recherches des Van Beneden, Siebold, Leukart, Küchenmeister, Phillippi, etc., etc. Il est permis de dire qu'il arrivera un moment où il ne sera plus possible d'assigner une position zoologique à un animal, sans connaître les formes qu'il a dû présenter depuis l'œuf qui l'a produit; alors seulement on aura une idée exacte des rapports zoologiques dans toute leur étendue.

Heureusement il faut le reconnaître, la science semble entrer dans une voie nouvelle, et tout fait espérer qu'elle arrivera à des résultats bien autrement importants que ceux qu'elle a déjà fournis par l'énumération de caractères qui ne sont que la somme d'un compte bien fait et patiemment fait de toutes les particularités observées sur les diverses parties du corps d'un animal.

Le classificateur ne peut plus se contenter des formes que présente un seul individu à un moment donné de son existence; il doit baser ses divisions sur l'ensemble des formes correspondant aux différentes phases de la vie. C'est là ce qu'ont senti les zoologistes modernes, et ce qui explique l'ardeur avec laquelle ils se livrent à l'étude si difficile du développement des animaux.

C'est aussi ce qui m'a conduit à faire les recherches, objet de ce mémoire.

Mon intention était et est encore d'étudier l'embryogénie comparée aussi complétement que possible de l'embranchement des Mollusques. Déjà j'ai réuni des matériaux nombreux; mais une position nouvelle m'a détourné, peut-être pour longtemps, de ces études; il m'a paru intéressant cependant de faire connaître quelques points de mon travail. Ils sont entièrement nouveaux.

J'ai eu le désir de faire voir comment naissait ou apparaissait un organe; par quelles transformations successives il passait pour arriver à son état parfait. J'ai voulu montrer aussi que l'étude de l'évolution génésique d'une partie explique facilement certaines formes ou dispositions dont rien ne peut faire apprécier la cause et l'origine chez l'adulte.

Ce travail, déjà fait pour bien des organes chez les animaux qui se rapprochent le plus de l'homme, n'a pas été entrepris pour les

Mollusques. Là, en effet, l'embryogénie, peu avancée, se borne à des généralités; elle s'en tient à peu près exclusivement à des données générales sur les premières phases de la vie. J'ai donc cru devoir faire pour chaque appareil une étude spéciale, et aujourd'hui je veux m'occuper de celui de la respiration.

Sans avoir une application zoologique aussi directe que sembleraient le faire croire les lignes qui précèdent, les faits qui suivent montreront, je l'espère, comment se constitue l'appareil de la respiration.

Nos connaissances, qui sont déjà très bornées en ce qui touche l'embryogénie générale des Lamellibranches, le deviennent encore davantage quand il s'agit du développement d'un organe, et en particulier de celui de la respiration.

Les seuls travaux sérieux que nous trouvions sur cette partie de l'histoire des Mollusques sont ceux de MM. Carus, Löven et de Quatrefages. Ils nous font connaître le développement de quelques Acéphales seulement pendant les premières périodes.

On trouve bien encore dans les *Mémoires de la Société biologique de Paris* un travail sur le développement de l'Huître; ce qui se rapporte dans cet opuscule aux organes de la respiration ne mérite guère d'être considéré comme étant sérieux.

Carus (1) avait déjà depuis longtemps fait connaître quelques faits sur le développement des Naïades (*Anodontes*); il faut le dire, les résultats d'alors ne sont plus guère en rapport avec les progrès de la science d'aujourd'hui.

M. de Quatrefages avait aussi étudié l'embryogénie de l'Anodonte (2); mais son travail le plus moderne est celui qu'il a publié sur le Taret. N'ayant pu continuer ses observations si curieuses et si habilement conduites, le savant académicien n'a pas dû trouver la signification de quelques parties, qui, sans aucun doute, sont les premiers rudiments des branchies. « Il s'est développé dans ce » point, dit-il (dans l'amas de globules placés dans ce voisinage de » la charnière), deux organes très singuliers : ce sont deux ouver-

(1) Voyez Carus, dans les *Actes des curieux de la nature*, XVI, 1832.

(2) Voyez de Quatrefages, *Sur la vie intrabranchiale des jeunes Anodontes* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. IV et V).

» tures placées à côté l'une de l'autre, et garnies d'un fort bourre-
» let cilié. Les cils de l'une en s'agitant produisent exactement
» l'effet d'une roue dentée en mouvement ; ceux de l'autre ouver-
» ture n'offrent dans leur aspect rien de particulier. J'ai répété
» cette observation sur plusieurs larves, et toujours j'ai trouvé
» cette différence (1). » On le voit, les organes de la respiration sont indiqués dans ce travail, sans que leur signification soit assignée : elle ne pouvait l'être, puisque ce n'est que plus tard, longtemps après probablement l'époque à laquelle M. de Quatrefages cessait ses observations, que se termine le développement.

M. Löven a publié dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm* un travail fort étendu sur le développement des Acéphales lamellibranches. Ce travail a une grande importance, et mériterait d'être connu ; il est fâcheux que sa traduction n'ait point paru dans un recueil périodique français. On y trouve décrite l'origine des branchies, qui correspondent aux fentes en boutonnière ciliées, indiquées par M. de Quatrefages ; mais, après avoir constaté l'apparition de l'organe, le savant suédois ne cherche pas à en suivre les progrès jusqu'à la constitution complète ; il s'arrête, et ne pousse pas assez loin ses observations pour avoir une idée complète du développement ; s'il hasarde quelques explications, on voit que c'est d'une manière dubitative, et que les faits semblables à ceux qui font l'objet du travail que je publie lui ont manqué complétement.

Je citerai le passage entier où il est question de ce développement (2) :

« Les branchies sont chez tous (les embryons des acéphales
» lamellibranches) plus ou moins développées, nous avons remar-
» qué chez les *Montacuta* (3) qu'un cordon délié offrant trois ren-
» flements sensibles sort de la paroi postérieure du manteau, et se

(1) De Quatrefages, *Ann. des sc. nat.*, 3ᵉ série, t. II, p. 217, *Études embryologiques*, *Mémoire sur l'embryogénie du Taret.*

(2) Voyez *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, 1848. — *Kongl. ventenskaps akademiens Handlingar föar* 1848, p. 349. — Titre du mémoire : *Bidrag Lill Kännedomen om utvecklingen af mollusca acephala Lamellibranchiata*, *af Löven Hartill*, tab. X-XV.

(3) Genre créé par l'auteur.

» perd bientôt sur le foie (fig. 104, 105, 107 et 108, *y*) ; et je » présume que ce sont là les premiers rudiments des branchies. » Dans la figure 116, elles manquent entièrement ; car il est diffi- » cile de les retrouver dans ce corps oblong, transparent, presque » vésiculeux, qui paraît derrière la bouche, et dont la nature m'est » restée inconnue jusqu'à présent. Mais dans la figure 113, *y*, on » voit sortir du manteau, en faisant des anses, un cordon allongé, » renflé par intervalles (peut-être creux), et qui est régulièrement » contourné en quatre arcades, dont la dernière va se perdre con- » fusément derrière l'œsophage. Dans la figure 111, *y*, on voit le » même organe, mais il est ramassé en anses arrondies. Si nous » passons à la figure 107, *y*, nous voyons ces anses sortir du bord » du manteau, et gagner ou augmenter de volume. Peut-être les » lobes arrondis sortant des bords du manteau ne sont-ils qu'une » anse imparfaite ; quant aux anses suivantes, elles sont distinctes, » mais disposées de telle sorte que leur ouverture ne paraît pas » complète. Les troisième et quatrième sont très évidentes ; ces » dernières se perdent dans un pli au-dessous de la bouche. On les » voit de même dans les figures 112 et 115, *y*, et plus développées, » sortant du bord postérieur du manteau jusqu'aux environs de la » tête où elles se fixent. Dans cette partie, leur ouverture est mani- » feste au centre ; elle est garnie intérieurement de cils, serrés, » développés, ressemblant à un repli quand ils sont en repos, ou » déterminant des nuages onduleux, comme des vagues, quand ils » sont en mouvement.... On ne peut pas douter que ces grands » organes ne soient des branchies, quoique cependant je n'aie » jamais pu me convaincre qu'il y en eût de chaque côté ; car je » n'ai jamais distingué qu'un seul pli, bien que j'aie cherché les cils » internes pour découvrir la série interne des branchies.

» On doit remarquer ici qu'il existe des Mollusques qui n'ont » qu'un seul feuillet de chaque côté ; celui-ci se sépare peut-être » en deux très longtemps après.

» Les anses ne sont pas libres en haut ; une ligne très fine, un » peu onduleuse, indique une membrane (fig. 112, *y*), qui paraît » limiter le canal par lequel la branchie se réunit avec le vaisseau » de la circulation.

» Nous avons, si je ne me trompe, vu la première formation des » branchies; nous en savons assez pour être sûr qu'elles se mon- » trent sous la forme d'un cordon fin, renflé à certains intervalles; » que ces renflements se contournent plus tard en anses, qui » s'allongent de plus en plus, et sur lesquelles se développent les » cils vibratiles régulièrement disposés, et d'une forme particulière.

» Ce sont ces anses, si ouvertes et si arrondies, qui s'allongent, » plus tard, en se développant, et restent grêles, étroitement unies » et serrées; ce qui fait qu'on peut à peine reconnaître leur ancienne » forme. C'est ainsi qu'elles produisent ces feuillets considérables » qui, fixés dans la partie antérieure et interne des lobes du man- » teau, constituent une portion très grande de l'animal.

» Quand les organes de la respiration sont parvenus au déve- » loppement que nous voyons ici, le cœur ne tarde pas à se former » rapidement; mais je n'ai jamais été assez heureux pour l'observer » chez aucun des Acéphales que j'ai examinés, et je désespère même » de le faire (1). »

Ainsi il n'est pas douteux que M. Löven n'ait vu l'origine des appareils respiratoires; mais aussi qu'il n'a pas observé les transformations diverses qui conduisent aux différents feuillets; je pense même que la supposition qu'il fait pour expliquer leur production n'est pas entièrement conforme à ce que l'on va voir chez la Moule.

Ainsi la partie historique est très restreinte, et nous n'aurons pas à expliquer et à accorder entre elles les différentes opinions, puisqu'elles se réduisent à celles de M. Löven, M. de Quatrefages n'ayant pas assigné de fonctions aux fentes ciliées qu'il avait vues.

Quant à celles du recueil de la Société de biologie, ellesn'ont de rapport avec rien de ce qui a été vu par les auteurs; leur inexactitude me paraît telle, que c'est à peine si elles doivent trouver place dans une critique sérieuse.

(1) Cette traduction du mémoire a été faite par M. Yung, employé du laboratoire d'entomologie du jardin des plantes de Paris. Je le prie de recevoir mes remercîments pour l'obligeance qu'il a bien voulu mettre à me fournir le passage que je viens de citer.

II.

BRANCHIE DE LA MOULE ADULTE.

Pour bien s'entendre dans la description de l'organe naissant de la respiration, il est nécessaire de voir quelle est la composition de la branchie d'une Moule adulte (*Mytilus edulis* des marchés de France), et de fixer la valeur de quelques expressions; sans cela, il est difficile de désigner les parties dont on entend parler. Ce sont même les observations qui m'ont été faites par des personnes fort au courant de l'anatomie des Mollusques qui m'engagent à faire précéder les faits d'embryogénie que j'ai à présenter par quelques considérations d'anatomie descriptive.

Les branchies, complétement développées, se composent de chaque côté du corps de quatre feuillets disposés près les uns des autres, et parallèles au plan médian qui partage, en deux parties latérales semblables et symétriques, le corps de l'animal. Les choses étant identiques des deux côtés, ce n'est qu'un seul qui nous occupera.

De ces feuillets, deux sont moyens, et placés entre les autres qui sont extrêmes dans cette série composée de quatre éléments; eu égard à la ligne médiane du corps, les uns sont internes, les autres externes.

Les deux moyens sont unis par leurs bords supérieurs avec le corps entre le pied, la masse viscérale et le manteau; les autres sont, au contraire, libres par le même bord.

[On n'oublie pas que lorsqu'on regarde un Mollusque acéphale en le posant sur la partie qui correspond à la charnière, on le place sur le dos, que par conséquent on renverse l'animal, et que ce qui doit être en bas paraît en haut; après cet avertissement, il ne pourra plus désormais y avoir de doute. La description qui va suivre se rapporte à l'animal supposé en place et non à l'animal en préparation, ouvert et renversé.]

Les deux feuillets extrêmes, placés en dedans et en dehors des moyens restant libres par leurs bords supérieurs, se soudent avec les moyens par leurs bords inférieurs.

On peut se représenter ces quatre feuillets ainsi soudés deux à

deux comme n'étant autre chose que deux lames ployées sur le milieu de leur longueur, l'une en dedans, l'autre en dehors.

De telle sorte que les branchies seraient composées de *lames directes* ou *descendantes* (feuillets moyens adhérents au corps par le bord supérieur) et de *lames réfléchies* ou *ascendantes* (feuillets extrêmes, l'un interne, l'autre externe, libres par leurs bords supérieurs, adhérents aux deux précédents par leurs bords inférieurs).

Il n'y aurait donc que deux branchies de chaque côté, l'une interne, l'autre externe, représentées chacune par un *feuillet ascendant* à bord supérieur libre, et un *feuillet descendant* à bord supérieur adhérent.

Les feuillets moyens seraient les feuillets *descendants*, *directs*, *adhérents*. Les feuillets extrêmes seraient les feuillets *réfléchis*, *ascendants*, *libres*.

Il nous arrivera donc, dans la description, de dire la *branchie interne* ou la *branchie externe* pour désigner deux feuillets ; puis, ponr l'une ou l'autre, nous emploierons les épithètes de *lame directe*, *lame réfléchie*, ou encore *lame adhérente*, *lame libre*, ou bien enfin *lame descendante*, *lame ascendante*.

Cette sorte de glossologie est nécessaire; fixer la valeur des termes est indispensable soit pour abréger les descriptions, soit enfin pour s'entendre et désigner suffisamment les objets dont il est question.

Les lames sont constituées par des filaments cylindriques, qui dirigés parallèlement les uns aux autres descendent directement, et se placent perpendiculairement à l'axe du corps. Ces filaments sont tenus en rapport les uns avec les autres par des traverses peu nombreuses, perpendiculaires à leur direction, qui, du reste, n'ont pas pour nous un grand intérêt, et par de véritables articulations ciliaires mobiles qui peuvent être rompues, mais qui se reproduisent bientôt.

Ce dernier fait est assez curieux, et je ne le vois point signalé.

Le long des baguettes qui forment les lames, on rencontre des tubercules hérissés de cils vibratiles courts, dont les mouvements ne sont point semblables à ceux du reste des filaments, et ne déterminent pas de courant. Ces tubercules se correspondent sur les

divers filaments, ils se font face, de telle sorte que les cils, qui les couvrent en s'agitant, s'enchevêtrent les uns les autres, et restent unis par leurs ondulations. Lorsqu'un effort vient à éloigner deux filaments voisins, les cils sont séparés, et les *articulations mobiles ciliaires* sont détruites ; mais quand l'effort a cessé, on voit bientôt les houppes de cils se pénétrer de nouveau, et reformer ces singuliers moyens d'union.

La disposition de l'appareil respiratoire est loin d'être toujours aussi simple dans toute la classe des Acéphales lamellibranches. Il y a même des cas où l'on ne reconnaîtrait plus les branchies à la description qui vient d'être donnée ; mais, avec un peu d'attention, on voit bien vite que le plan d'organisation est cependant le même. Dans beaucoup d'espèces, les Unio, les Anodontes, les Bucardes, les Huîtres, etc., etc., les bords supérieurs des feuillets réfléchis sont soudés, l'interne avec celui du côté opposé les externes avec le manteau. De telle sorte que l'on ne voit plus les branchies séparées des deux côtés, et que la masse viscérale semble enfermée dans l'organe de la respiration, lequel se présente alors comme formé de plis étendus d'un lobe du manteau à l'autre.

Mais ces soudures, qui sont quelquefois très solides et très résistantes, comme dans l'Huître, l'Anodonte, etc., sont à peine marquées dans quelques espèces, et il est des Bucardes sur lesquelles on peut très facilement, par une légère traction, rompre l'adhérence des feuillets réfléchis externes avec le manteau ; on replace alors cette partie de l'appareil de la respiration dans les conditions que l'on vient de voir dans la Moule.

La lame réfléchie interne se soude par son bord supérieur avec celle du côté opposé, et forme un sillon sur la ligne médiane. Souvent cette soudure ne se voit qu'en arrière de la masse viscérale, comme dans les Bucardes, les Unio ; dans ce cas, on renontre quelquefois les bords supérieurs unis avec le côté de la sse viscérale en avant ; mais bien souvent cette soudure est si peu solide que la moindre traction peut la rompre. C'est ce qu'on peut observer dans les Bucardes.

La soudure des deux bords supérieurs des deux lames réfléchies internes existe sur toute la largeur dans les Anomies, et on la

détruit assez facilement; mais, au premier abord, quand on considère les branchies de cet Acéphale irrégulier (1), on éprouve une certaine difficulté à reconnaître ce même plan que dans les autres animaux. Cependant toutes les adhérences étant rompues, les branchies se retrouvent constituées comme dans la Moule. Ce fait est important, car il permet de supposer que le développement doit être sinon entièrement semblable, du moins à peu près le même dans tous les cas.

Dans l'Anodonte, l'Unio, l'Huître, etc., les branchies semblent bien plus résistantes que dans les espèces que je viens d'indiquer; c'est que des filaments transversaux, unissant et tenant rapprochés les filaments verticaux, sont très nombreux et plus résistants que dans les espèces précédentes, que dans la Moule, où ils sont assez rares, et que dans la coquille de Saint-Jacques, où ils sont si peu nombreux, s'ils existent, et si faibles, que la branchie peut à peine être touchée sans se décomposer en une multitude de filaments. Dans cette espèce, du reste, on trouve les feuillets réfléchis avec leurs bords supérieurs complétement libres, et avec une disposition tout à fait semblable à celle que l'on observe dans la Moule.

III.

MŒURS DES EMBRYONS.

Les branchies n'apparaissent dans la Moule que lorsque l'animal a acquis déjà un certain degré de développement. Leur présence doit certainement marquer une période de la vie embryonnaire. Dans quelques cas, sur les Huîtres par exemple, j'ai en vain cherché à voir cette période; tous mes efforts ont été vains et inutiles. C'est qu'évidemment elle ne commence que lorsque certaines conditions se présentent. Quelles sont-elles? Je n'en sais rien; je n'ai pas pu encore les saisir; mais à coup sûr personne n'a vu sur cet animal le développement de la branchie. Je le montrerai surabondamment.

Quant à la Moule il n'en est pas de même; des circonstances

(1) Voir le travail que j'ai publié sur l'Anomie, *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. II, p. 1.

heureuses m'ont permis de me procurer en grand nombre, et à des degrés très divers, les embryons. Aussi ai-je pu suivre l'appareil de la respiration depuis son commencement jusqu'à son entier développement.

J'avais été frappé, et tout le monde l'a été, sans doute, par l'innombrable quantité de jeunes Moules qui, dans certaines localités, viennent se placer sur les bords de la mer presque à fleur d'eau, quand les rochers leur fournissent un lieu abrité où elles peuvent vivre sûrement et tranquillement. Il suffit d'avoir fait une promenade sur les jetées qui servent de cales dans différents ports, dans celui de la Joliette, par exemple, à Marseille (1), pour avoir vu un liséré noirâtre presque à fleur d'eau composé de Moules prodigieusement nombreuses, et serrées les unes contre les autres.

Je me demandais, dans une excursion que de Marseille j'avais faite à la Venise provençale, aux Martigues, si je trouverais sur les bords de la petite mer de Berres la même chose, et je ne tardai pas, en suivant les berges qui sont derrière la ville, près de la route de Marseille, à trouver les Moules en nombre vraiment considérable; mais, en continuant mon excursion, j'arrivai à un endroit où les fucus, sous forme d'un duvet fin, couvraient les pierres. Je cherchai au milieu de ces plantes, et je ne trouvai plus les Moules. Elles semblaient avoir abandonné le bord, gênées qu'elles étaient par la végétation; elles reparaissaient dès que le rocher devenait de nouveau à nu. Il me parut évident que, dans les points les plus voisins de la surface de l'eau, il y avait une grande quantité d'animaux toujours jeunes, alors qu'on n'en trouvait pas de grande taille; qu'il devait y avoir une émigration des individus les plus forts vers des régions plus profondes, et que, à un certain moment, les jeunes Moules, avant de se fixer, venaient vivre à la surface de l'eau, portées instinctivement vers un milieu où l'air et la lumière étaient en rapport avec les besoins de leur activité vitale. Je pensai donc qu'on pourrait trouver des larves ou des embryons sur les bords des berges, et je me mis résolûment

(1) L'observation dont il est ici question a été faite dans le mois de septembre 1853; je ne sais si les faits que j'indique ont cessé d'exister.

à leur recherche. M. Löven n'avait-il pas été la loupe à la main recueillir des embryons sur les fucus, en suivant la marée dans les petites flaques d'eau que laissait la mer?

J'explorai donc avec soin les anfractuosités des rochers qui avoisinent le bord de l'eau et qui sont remplies, quand la mer de Berres agitée vient se briser sur le rivage.

Dans ces sortes de petites mares, la faune et la flore présentent les mêmes caractères que dans la mer même, et je pensai que là, si je devais le rencontrer, je trouverais plus facilement ce que je cherchais. J'examinai toutes les plantes, et bientôt je rencontrai sur un fucus filamenteux transparent, d'un gris jaunâtre, des petits points brunâtres qui me parurent être des animaux fixés. J'avoue que j'étais loin de penser que j'avais atteint mon but. Quand j'observai les brins de fucus que j'avais récoltés tous chargés de ces points noirs, je ne tardai pas à reconnaître de jeunes Moules; car sur une même touffe je rencontrai bientôt des individus de tout âge, et faisant le passage entre l'adulte et l'embryon.

Ceux qui ont exploré les bords de la mer se feront seuls une idée exacte du plaisir que j'éprouvai en trouvant ainsi une mine aussi riche et inépuisable, qui, à la porte même des Martigues, pouvait me fournir un sujet de travail sans perte de temps. Je fus donc bientôt installé et à l'œuvre.

Je n'avais garde de laisser échapper une telle occasion; dans l'étude de l'embryogénie des Acéphales comme dans celle des autres Mollusques, toute la question est d'avoir des embryons. Car rien n'est difficile comme de les élever; pour beaucoup d'espèces même c'est la seule cause du retard qu'éprouvent nos connaissances.

Je me plais à signaler aux naturalistes la circonstance heureuse, dont je me hâtai de profiter autant que le temps me le permettait; car, pour les autres points de l'histoire embryogénique de la Moule, on trouvera à coup sûr, dans la localité que j'indique, tous les matériaux nécessaires. Il suffit en effet, du moins dans l'année et à l'époque dont je parle, de chercher à l'est des Martigues, en se dirigeant vers Saint-Médard, pour rencontrer des quantités

innombrables d'embryons de 1/4 à 1/5e de millimètre de diamètre, et de toutes les grandeurs au-dessus.

Mes observations ont été faites dans la première quinzaine de septembre, une année où la saison, pluvieuse et froide, avait fort retardé le printemps. Il serait curieux de faire des observations dans le courant de l'été, pour voir à quel moment les jeunes Moules se fixent aux fucus, et en quel état elles sont quand elles viennent ainsi à la surface de l'eau.

Serai-je assez heureux pour pouvoir moi-même faire les recherches que j'indique? Si mes occupations me le permettent, à coup sûr je reverrai les Martigues, et j'exploiterai de nouveau les heureuses conditions dont je viens de parler.

On ne saurait trop multiplier les indications qui, plus tard, peuvent être d'un précieux secours aux naturalistes. Les auteurs qui écrivent, ou qui écriront sur l'embryogénie des animaux marins, ne doivent rien négliger pour faire connaître les moindres particularités de mœurs. On ne saurait croire combien, pour le zoologiste voyageur, sont utiles et importantes les plus simples indications.

Aujourd'hui que les études d'anatomie physiologique sur les bords de la mer sont poussées avec tant d'activité, il y aurait tout un livre à entreprendre pour faire connaître la géographie zoologique marine, non-seulement pour des pays éloignés, mais encore pour une même localité.

Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, il n'est pas douteux que sur les plages que découvre la marée basse, on ne trouve des animaux à des profondeurs diverses. La Moule n'atteint pas de grandes profondeurs; c'est ce que l'on peut constater sur toutes les côtes de la France avec la plus grande facilité.

Les pêcheurs riverains, je dirais mieux les populations côtières qui suivent la marée pour butiner après elle, savent très bien qu'ils ne trouveront tel ou tel animal que lorsque la grève découvrira jusqu'à telle ou telle profondeur. Ils se préparent d'avance pour telle marée, parce que c'est alors qu'ils feront une plus riche prise.

Je pourrais citer des exemples nombreux. Des animaux qui m'ont fourni des sujets d'étude se trouvaient seulement à certaines

profondeurs et non pas à d'autres ; je connaissais sur des bancs de sable des zones où à coup sûr je rencontrais des Dentales, et si je les trouvais ailleurs, c'est que la mer les avait roulés et déplacés.

Les animaux des côtes habitent donc comme des zones spéciales. On sait aussi que beaucoup n'abandonnent jamais la haute mer ; enfin que ces zones peuvent changer avec l'âge : c'est ce qui arrive en particulier pour la Moule. Sans aucun doute elle vient à la surface de l'eau quand elle est encore embryon, et c'est là ce qui explique ces bancs de Moules qui, dans la Méditerranée, bordent les rochers à fleur d'eau.

Des observations directes m'ont encore fourni la preuve de ce dernier fait. Quand je plaçais, dans de l'eau très pure et parfaitement renouvelée, les fucus chargés de petites Moules, constamment les embryons gagnaient le haut du vase, et formaient à la surface de l'eau comme une couche noirâtre. Il y a donc dans cette étude des mœurs des animaux d'intéressants sujets de recherches qui serviraient plus tard de guides précieux pour les excursions marines de physiologie et d'anatomie.

Je n'ai point observé les jeunes Moules avant qu'elles fussent fixées; mais je crois que par analogie on pourrait, d'après ce que M. Löven, M. de Quatrefages et moi-même avons vu sur d'autres espèces, admettre que la Moule vient ainsi à la surface, portée qu'elle est par son appareil locomoteur ciliaire, son disque moteur, comme dans les autres espèces d'Acéphales lamellibranches, et qu'alors son byssus, trop délicat encore, ne suffit pas pour la fixer sur les rochers où les mouvements des vagues sont trop forts. Aussi, sur le bord de l'étang de Berres, je reconnaissais, guidé par ces données, les points abrités où je rencontrerais de jeunes embryons en grande quantité. Je m'explique pourquoi aussi, sur la jetée du sud du port de la Joliette, les Moules abondent : elles ont pu s'y fixer à l'abri des coups de mer.

Ce voisinage de la surface est évidemment en rapport avec les besoins de l'animal ; car dans les moments d'agitation de l'eau, quand la jeune Moule est fixée, soit aux fucus, soit aux rochers, les vagues en se retirant la laissent à découvert ; elle est exposée à l'air, condition qui évidemment ne lui est pas défavorable.

J'ai fait, disais-je, mes observations au commencement de septembre ; bien que cette année-là la saison fût retardée, il est peu probable que les embryons de 1/4 de millimètre, les plus petits qu'il m'ait été donné de rencontrer, fussent du mois d'avril. Il me semble qu'ils devaient être moins âgés. On sait que Baster (1) et Poli (2) étaient en désaccord sur le moment de la ponte des Moules. Le premier assignait les mois d'avril et de mai, le second le mois d'octobre jusqu'en décembre. Ces deux observateurs entendaient parler des Moules des côtes de la Hollande et de la mer de Tarente, et je crois qu'ils devaient l'un et l'autre être dans la vérité (3). Ne serait-on pas tenté de croire, d'après la taille des jeunes embryons que j'observai aux Martigues, qu'il peut, pour des points intermédiaires aux localités précédentes, y avoir aussi des époques intermédiaires pour la ponte?

Je n'ai pas observé l'embryon à partir de l'œuf; c'est donc là une nouvelle recherche à faire pour reconnaître l'époque de la fraie dans la localité dont il est ici question. Cette époque, du reste, doit être bien connue des pêcheurs (4) de Moules des Martigues, où ce Mollusque, très abondant, donne lieu à une pêche fort active, qui fournit des bénéfices considérables, car il est estimé.

IV.

ORGANISATION DES EMBRYONS.

Voyons maintenant quelle était l'organisation des jeunes Moules au moment où j'ai commencé les observations.

Sur les plus jeunes embryons, l'anatomie peut se faire par trans-

(1) Poli (Xav.-Jol.). *Testacea utriusque Siciliæ.* Paris, 1791-1795.

(2) Baster (Job.). *Opuscula subseciva*, *continentia observationes miscellaneas de animalculis et plantis quibusdam marinis eorumque ovariisque et seminibus*, 2 vol. in-4. Harlemi, 1759-1765.

(3) Voir les observations que j'ai publiées sur les organes de la reproduction des Mollusques acéphales lamellibranches. — Considérations générales et historiques. (*Ann. des sc. nat.*, t. II, 4e série, p. 155.)

(4) Je vois que, dans les notes prises dans la localité, j'ai omis de signaler exactement le moment de la ponte ; je préfère donc m'abstenir plutôt que de me confier à mes souvenirs.

parence ; mais, dès que les appareils ont pris quelque développement, il faut arriver à des dissections très minutieuses, le plus souvent fort laborieuses, que j'ai cependant pu conduire à bonne fin, sous l'excellent microscope à dissection de M. Nachet, avec le trépied mobile à miroir qui sert de table.

Test.

La coquille dans les jeunes Moules est entièrement différente de ce qu'elle sera plus tard chez l'adulte, puisqu'elle est presque ovale, et que la charnière ainsi que le ligament se trouvent vers le milieu du grand diamètre. A ce moment, on pourrait comparer sa forme à celle d'une Mactre, en petit toutefois (1). En avant et en arrière du ligament élastique (2) sont des dents très nettement dessinées, et l'engrènement qu'elles forment (3) est toujours facile à constater.

On remarque sur les deux valves des stries circulaires peu nombreuses, qui, dans les individus de très petite taille, sont d'autant plus rapprochées d'une circonférence régulière qu'elles sont plus centrales, et voisines du crochet. Cela montre évidemment que, dans le commencement, les valves du test étaient arrondies, et que leur forme ne s'est allongée que par les progrès du développement ; et plus tard, quand la coquille sera piriforme, on ne pourra expliquer cette nouvelle apparence que par l'accroissement disproportionné que prend le diamètre longitudinal antéro-postérieur, comparativement au diamètre transverse ou vertical, surtout en arrière de la charnière. Il semble, sur la coquille d'un adulte, que le sommet des crochets qui se trouve presque au-dessus de la bouche soit formé par les premières couches testacées de l'embryon.

Du côté du dos, les valves présentent les deux crochets, qui peu à peu portés en avant, laissent en arrière la portion postérieure du test, et logent les deux lobes du foie.

(1) Voyez t. V, pl. 2, fig. 2, 3, 4.
(2) *Idem*, fig. 2 (*l*).
(3) *Idem*, fig. 2 (*ch*, *ch*).

En regardant l'animal de champ (1), on aperçoit la charnière, qui, rectiligne dans toute la partie moyenne correspondant aux crochets des valves, devient sinueuse en avant et en arrière. On y remarque (3) cinq dents du côté de la bouche et trois seulement en arrière, s'engrenant les unes les autres avec une grande précision. La réunion des deux valves est complétée par un ligament élastique bien évident, qui semble formé de deux moitiés semi-lunaires (4), et qui est plus rapproché des dents postérieures que des antérieures.

Un fait qui m'a paru singulier est celui-ci : Les dentelures s'effacent de plus en plus, à mesure que les progrès du développement avancent davantage, et lorsque les branchies sont complétement constituées, il m'a été impossible de les distinguer. L'épaississement des parties les aurait-il cachées et dérobées à l'observation ?

Il n'est pas possible de comparer complétement les jeunes Moules dont il vient d'être question aux larves des Huîtres, même les plus développées, et dont j'ai présenté ailleurs une partie de l'histoire (5) ; car on établirait un parallèle entre des êtres qui ne sont point dans des périodes correspondantes de leur développement. Mais dans les jeunes Huîtres cependant, on trouve une charnière qui présente beaucoup d'analogie avec celle-ci.

Les valves de la jeune Moule sont tenues rapprochées, par un muscle (6) bien développé situé en arrière ; on voit autour de lui le rectum, et dans son voisinage l'anus. Le muscle correspond évidemment à celui qui, dans l'adulte, est postérieur. N'ayant pas observé celui qui est du côté de la bouche en avant, mais M. Löven l'ayant indiqué dans les figures des jeunes Acéphales dont il a fait l'histoire, je crois qu'on peut admettre que le muscle postérieur est le premier à se développer, et que par conséquent les Moules qui

(1) Voyez pl. 2, fig. (3, 4).
(2) Voyez pl. 2, fig. (2).
(3) Voyez pl. 2, fig. (*ch*, *ch*).
(4) Voyez pl. 2, fig. (*l*).
(5) Voyez *Comptes rendus de l'Académie des sciences de l'Institut de France*, t. XXXIX, année 1854, p. 1197.
(6) Voyez pl. 2, fig. 3 et 4, dans le voisinage d'un organe marqué *r*.

sont *dimyaires* commencent par être d'abord *monomyaires;* fait qui pourrait expliquer, par la théorie des arêtes de développement, comment certains Mollusques, tels que l'Huître, la Coquille de Saint-Jacques, le Spondyle, etc., restent toujours monomyaires.

Manteau.

A l'époque où nous étudions la Moule, son manteau présente déjà la disposition que plus tard il aura chez l'adulte, mais cependant à un degré moindre. Les deux moitiés, ou lobes, sont soudées sur la ligne médiane, en arrière, du côté opposé à la bouche (1).

La soudure, dans les plus jeunes individus, remonte assez haut ; elle embrasse la base du pied qui semble sortir de son intérieur (2) par une ouverture spéciale. En arrière, l'union des deux lobes est interrompue à la hauteur de l'anus : c'est le commencement du tube postérieur respiratoire. Restée à peu près la même pendant que les autres parties croissent, la soudure devient relativement plus petite, et s'éloigne de la base du pied ; aussi présente-t-elle une ouverture antérieure d'autant plus grande, que l'animal est plus avancé en âge. On voit au travers de cette fente les filets branchiaux (3) ; en arrière d'elle, vers la base, on remarque aussi une languette qui, en se rabattant, peut jouer le rôle de valvule ; c'est le rudiment de ce qui existe sur l'adulte, et qui est si prononcé dans quelques espèces : les Lithodomes, les Bucardes, etc.

Est-il besoin de dire que le manteau est très sensible, très contractile, et qu'il est couvert de cils vibratiles nombreux que l'on distingue facilement ?

Pied.

Cet organe, destiné spécialement à la locomotion, présente déjà un développement considérable au moment de l'apparition des branchies, et, pendant la formation de celles-ci, il continue son accroissement.

Quoique cylindroïde, il mérite bien cependant son nom, car il sert

(1) Voyez pl. 2, fig. 1 (*m*).
(2) Voyez pl. 2, fig. 1 (*p*).
(3) Voyez pl. 2, fig. 1 (*br.*).

beaucoup à l'animal ; recourbé habituellement en avant, il se porte dans tous les sens ; son extrémité libre est un peu évasée, surtout dans les moments où l'animal l'applique sur les corps en manière de ventouse. Cette extrémité présente, en effet, une excavation, qui se continue en forme de sillon tout le long de la face inférieure, comme, du reste, dans l'adulte (1).

Le jeune animal s'en sert à peu près comme les Sangsues se servent de tout leur corps pour la locomotion ; il le porte au loin dans tous les sens, et semble tâter, palper les objets ; puis il le fixe dans le point choisi, et alors, en se contractant, il peut rapporter, attirer et ramener son corps vers le point où avait eu lieu l'adhérence de la ventouse. J'ai suivi bien souvent, sous le microscope, les jeunes Moules rampant ainsi sur les brins de fucus. Quand je les plaçais dans des vases de verre, je les voyais, à l'aide d'une bonne loupe, avancer sur les parois à la manière qui vient d'être indiquée. La locomotilité de ces jeunes larves est encore assez grande, et l'on peut ainsi les voir se déplacer jusqu'au moment où elles se fixent par leur byssus.

Du reste, ce mode de progression n'appartient pas seulement aux jeunes Moules. La Cyclas (*Cyclas cornea*), que l'on rencontre en quantité prodigieuse dans les environs de Lille, se déplace avec une très grande facilité au moyen de son pied, qu'elle étend et fixe en manière de ventouse. On n'a qu'à placer dans un vase de verre ces Acéphales pour les voir ramper (l'expression est très juste), et monter jusqu'à la surface du liquide, et si, dans le vase, se trouvent quelques filaments de Conferves, on les voit bientôt s'y attacher et s'y suspendre toujours à l'aide de leur pied.

C'est à ce mode de locomotion que je dois d'avoir pu examiner l'animal de face. En plaçant la jeune Moule dans des cuvettes à faces planes, parallèles, formées de lames de verre excessivement minces, et spécialement disposées pour l'examen des petits êtres, on la voyait ramper tantôt sur la face inférieure, tantôt sur la face supérieure, et présenter dans un cas le dos, dans l'autre la partie inférieure.

(1) Voyez pl. 2, fig. 1 (*p*).

Le pied est couvert de cils vibratiles très vifs, au milieu desquels on rencontre des cirrhes ou cils plus grands, également fort mobiles ; tous servent à la locomotion. Quand l'animal veut nager, il étend son pied, et il avance par les mouvements seuls des cils. Ce moyen est employé de moins en moins, à mesure que l'animal est de plus en plus développé.

On voit dans le pied une cavité générale, où les contractions agitent des globules.

Byssus.

Quand on place dans un vase de verre une touffe de fucus chargée de petites Moules, bientôt les parois se couvrent d'une quantité considérable d'embryons. Alors on peut changer l'eau, renverser le vase, sans que ceux-ci se détachent. L'adhérence a lieu au moyen d'un byssus, qui ne peut être mis en doute sur des individus de 1/2 millimètre, mais qui est plus difficile à constater sur les individus de plus petite taille. Dans ces derniers, il faut apporter toute son attention pour reconnaître l'organe filamenteux qui sert à les fixer. Il n'est composé que de deux, trois ou quatre fils transparents hyalins, parfois ramifiés, et qui naissent de la face inférieure du pied, tout près de sa base, dans la fente ou scissure même que l'on voit sur la face inférieure (1).

Il m'a semblé, mais je dois avouer que l'observation offre de grandes difficultés, que les filaments du byssus étaient de petits tubes, dans l'intérieur desquels était comme une matière plastique qui, lorsque le filament venait à être rompu, s'échappait à l'extrémité, et y faisait un petit bourrelet ; ce serait cette matière plastique qui se fixerait aux parois.

Plus tard, j'ai eu occasion d'observer les mœurs d'une Moule rose que j'avais trouvée sur les côtes du Bretagne, et j'ai pu voir comme une sorte d'épanouissement de tubercule blanchâtre terminant chaque filament. J'avais placé la Moule dans un vase de terre verni en noir ; elle avait changé plusieurs fois de place en cassant les tubes de son byssus, on voyait de petits disques qui venaient se former à l'extrémité de chacun de ces filaments, à mesure qu'elle

(1) Voyez pl. 2, fig. 1.

se fixait de nouveau. On pourrait donc avoir l'idée du rôle de l'organe qui nous occupe, en le considérant tout simplement comme un faisceau de tubes destinés à porter dans le point, où doit se fixer l'animal, la matière plastique destinée à cet usage.

Organes internes.

A part les branchies que je laisse de côté, il n'y a que l'appareil digestif de formé dans les jeunes Moules dont il vient d'être question. Des organes qui servent à la conservation de l'individu, c'est, en effet, celui de la digestion qui se développe le premier après celui de la locomotion.

Nous devons étudier la bouche, l'estomac, l'intestin, l'anus, le foie.

La première est fort difficile à voir, et cela s'explique. En avant du corps (1), il y a une sorte de dépression, où bien certainement est la bouche, mais qui est remplie le plus souvent, quand l'animal est en repos, par le pied qui s'y retire comme dans une loge ou un abri. Aussi n'ai-je jamais pu observer nettement cet orifice, dont la position dans un point de cette partie antérieure ne peut être douteuse.

Comme, dans presque tous les Acéphales lamellibranches, l'estomac est placé dans le voisinage de l'orifice d'entrée, c'est à peine si le tube qui y conduit peut recevoir le nom d'œsophage. On reconnaît bien vite l'estomac à ses parois épaisses, écartées, limitant une cavité étendue, au milieu de laquelle paraissent tourbillonner des globules plus ou moins colorés, qui sont tantôt de petits corps avalés par l'animal, tantôt des particules de matière colorante fournie par le foie. Les mouvements de ces petites masses sont très évidents, tant que l'animal est bien portant; ils cessent dès que la vitalité paraît un peu se ralentir, et alors il n'y a plus cette ligne bien nette et transparente entre les parois et le milieu de la ca-

(1) Voyez V, pl. 2, fig. 2 et 4. On voit le pied qui se recourbe en haut, et dont la pointe est rapprochée du crochet et du foie. — De même dans la figure 3.

vité (1). Dans les jeunes Huîtres, ce phénomène me guidait toujours dans l'appréciation que j'avais à porter sur la durée de l'existence des jeunes animaux que j'élevais.

L'estomac se contracte aussi de temps en temps, comme, du reste, les autres parties de l'organisme.

L'intestin offre les mêmes caractères que chez l'adulte ; mais ces caractères sout d'autant plus marqués que l'on avance davantage ; ainsi, à mesure que les branchies se développent, on voit les circonvolutions intestinales plus nettement dessinées.

L'estomac se rétrécit vers son extrémité postérieure dans un point voisin du muscle postérieur des valves, et à son rétrécissement fait suite l'intestin qui remonte vers le dos, pour se diriger d'arrière en avant, un peu sur le côté de l'estomac. A gauche, après être arrivé en avant, presque à la naissance de la cavité stomacale, il redescend en longeant la première anse et restant à son côté gauche ; puis se rapprochant de nouveau de la ligne médiane, il gagne la face dorsale du muscle des valves, se contourne pour venir s'ouvrir, comme dans tous les Acéphales, au-dessus et en arrière de lui.

Quand on peut arriver à fixer l'animal ou à l'empêcher de se mouvoir trop librement, on distingue très nettement les cils vibratiles dans l'intérieur du tube intestinal où ils déterminent un courant assez rapide.

Enfin le foie est de tous les organes celui que l'on aperçoit le plus promptement et avec le plus de facilité ; car il frappe immédiatement par sa couleur brunâtre à la fois jaune et un peu verdâtre. Il est formé de deux masses, l'une droite, l'autre gauche, dont le volume est très différent ; l'un et l'autre occupent les crochets de la coquille, mais dans des proportions variables. Le côté droit (2) s'étend beaucoup moins en arrière ; il semble sphéroïdal ; celui de gauche, au contraire, est comme bilobé (3). Plus

(1) *Zool.*, pl. 2, fig. 2 (*g*), fig. 3 (*g*).

(2) Voyez pl. 2, fig. 3 (*f*), fig. 2 (*f*).

(3) Voyez pl. 2, fig. 4 (*f*), fig. 2, où l'on peut bien apprécier la différence des formes des deux lobes.

tard, l'estomac et l'intestin seront perdus pour ainsi dire au milieu de la masse glandulaire, qui s'étendra toujours davantage à gauche qu'à droite. La position de l'estomac, plus de ce côté que de l'autre, explique certainement la prédominance du lobe droit relativement au lobe gauche.

On distingue dans le milieu de ces lobes comme un éclairci ; la substance glandulaire semble moins épaisse en ce point; cela tient uniquement à la position du microscope. Quand on place les pourtours au foyer, le centre paraît transparent, parce qu'il y a une cavité au milieu de la masse glandulaire qui communique avec l'estomac; ces cavités plus tard, en suivant l'accroissement de la glande, s'allongent et finissent par former des canaux biliaires, toujours extrêmement larges, et dilatés dans les Mollusques Acéphales.

On voit même dans cette cavité les mouvements ciliaires; c'est qu'en effet, comme je le montrerai plus tard dans un travail que je me propose de publier bientôt sur la structure du foie des Acéphales, les canaux biliaires, qui sont tapissés par la substance glandulaire elle-même, sont revêtus par un épithélium vibratile, qui s'étend jusque dans le fond des culs-de-sac sécréteurs.

Tels sont les principaux organes de la digestion ; on voit qu'à l'époque où nous allons prendre le développement de la jeune Moule, ils sont assez nettement dessinés. Eux et les organes de la locomotion sont les plus parfaits; ils ne peuvent être confondus avec aucun autre.

Il est encore deux choses que j'ai observées non pas dans les embryons ayant déjà des rudiments de branchies, mais dans ceux qui avaient déjà pris un peu plus de taille, bien que cependant ils n'eussent pas encore un grand nombre de filaments respiratoires.

En avant de la première baguette des branchies, en arrière de la partie antérieure du lobe gauche du foie, et à la base du pied, j'ai aperçu une petite vésicule (1) sphérique, dans l'intérieur de laquelle

(1) Voyez *Zool.*, pl. 7, fig. 4 (*o*).

s'agitaient, d'un mouvement analogue à celui que l'on appelle *mouvement brownien*, de tout petits corpuscules toujours placés au centre. M. Löven a vu et dessiné cette même capsule dans la Moule plus développée ; c'est, à n'en pas douter, une capsule auditive; ce sont les otolithes de M. Von Siebold. La position à la base du pied avec les autres dispositions la caractérise suffisamment.

Enfin dans le point où l'on rencontre habituellement le cœur et les organes de Bojanus chez l'adulte, on voit une vésicule transparente, hyaline, à peine appréciable par un contour léger. Elle a été vue aussi par M. Löven, qui a signalé, même dans son intérieur, l'existence de cellules, ce qui ne permet guère de ne pas reconnaître en elle l'origine du sac de Bojanus. Cette vésicule paraît entre le lobule postérieur du foie, le muscle postérieur des valves en dessous du tube digestif (1). Je dois me ranger à l'opinion de M. Löven ; car dans les jeunes Cyclas j'ai vu la même chose ; et déjà dans cet Acéphale la substance caractéristique se fait reconnaître. Il est vrai de dire aussi que dans ces derniers embryons le cœur battait.

J'avais eu une autre opinion, je dois l'avouer ; car j'avais vu ces vésicules se contracter à de très longs intervalles, il est vrai ; j'avais d'abord pensé qu'elles devaient représenter les oreillettes. Mais comme, sur des individus beaucoup plus développés, il m'a été impossible de voir le cœur, j'ai dû abandonner cette opinion, surtout quand plus tard j'ai connu ce que disait M. Löven dans son remarquable Mémoire : « Je n'ai jamais été assez heureux » pour l'observer (le cœur) chez aucun Acéphale examiné, et je » désespère même de le faire. »

Si j'insiste sur ce développement du cœur, c'est que personne n'a encore vu naître cet organe dans les Acéphales. Les larves de jeunes Huîtres, que j'ai élevées et conservées pendant quarante-trois jours après les avoir extraites du manteau de leur mère, ne m'ont pas fourni l'occasion de voir se former l'organe central de la circulation, et elles n'avaient point de branchies.

(1) Voyez pl. 7, fig. 3 et 4 (*r*).

En résumé, la jeune Moule, quand ses branchies vont paraître, ne possède que des organes de la locomotion et de la digestion. Quand l'appareil de la respiration se montre, le pied est nettement dessiné; il est pourvu d'un byssus. Les otolithes sont appréciables ainsi que les rudiments de ce que M. Löven considère comme l'organe de Bojanus. Le tube digestif se compose d'un estomac et d'un intestin forts distincts, et le foie est nettement divisé en deux lobes, qui sont chacun creusés d'une cavité débouchant dans l'estomac.

Il n'y a, comme on le voit, ni cœur, ni système nerveux proprement dit, ni à plus forte raison de glandes génitales.

V.

DÉVELOPPEMENT.

Malgré tous mes soins, toute l'assiduité de mes recherches, je n'ai pu, à l'époque où je les observais, rencontrer des individus portant moins de trois à quatre rayons branchiaux. Je ne puis donc ici indiquer l'origine de ces premiers éléments de l'organe respiratoire; mais, sans forcer beaucoup l'analogie, il est permis de penser que ceux-ci ont été produits absolument comme ceux qui viennent plus tard, et qui se rangent à côté d'eux.

M. Löven n'a pas dépassé le nombre de neuf ou dix rayons; d'après ce qu'il dit même, on croirait qu'il ne s'est préoccupé que d'une chose: qu'il n'a voulu montrer que la première phase du développement : car il affirme que ce qu'il a vu est bien l'organe de la respiration représenté par des baguettes nées sur les côtés du corps.

Voici ce que nous devons chercher à reconnaître. D'abord dans quel ordre apparaissent chacun des feuillets, et par quelle série de transformations les trois ou quatre filaments qui ont été observés se sont trouvés remplacés par des lamelles et des feuillets, comme cela a lieu chez l'adulte? En répondant à toutes ces questions, on le voit, le mode de développement des branchies sera complétement démontré.

Branchie interne.

Feuillet moyen, direct ou descendant.

Je viens de dire qu'il m'avait été impossible de rencontrer moins de trois rayons. Dans deux des dessins qui accompagnent ce mémoire, on voit (1) des baguettes qui, de chaque côté du corps, s'avancent à l'opposé de la charnière vers le bord libre du manteau et des valves. Ce sont, les premières parties de l'appareil, celles qui constitueront la *lame moyenne* ou *directe* de la branchie interne de droite ou de gauche ; on voit donc que d'abord cette lame commence par être une grille composée de quelques baguettes très distinctes et non soudées entre elles.

On voit aussi, pour m'en tenir à ces exemples, que pour former les fentes ciliées du Taret indiquées par M. de Quatrefages, il suffirait de raccourcir ici beaucoup les parties, et de rapprocher leurs extrémités jusqu'au contact.

Remarquons aussi que l'extrémité des rayons est plus grosse, et semble renflée en une sorte de tête, qui devient bientôt, quand le nombre est plus grand, comme vaguement trilobée.

M. Löven, je l'ai dit, pense que, chez la *Montacuta*, un cordon, offrant trois renflements sensibles, sort de la paroi postérieure du manteau. Je ne puis apprécier et juger cette opinion, les observations me faisant défaut ; mais pour les autres filaments, la nature suit une marche que je crois avoir reconnue, et qui me paraît être la véritable, car elle rend trop bien compte de certaines dispositions.

Voici quelle elle est :

Dans le point où le manteau, le muscle des valves et les viscères, sont unis, un bourgeonnement des tissus a lieu, et produit de chaque côté un tubercule qui, en s'allongeant, forme bientôt une baguette. Le premier de ces tubercules a dû se former, sans aucun doute, tout à fait à la base du pied, tandis que ceux qui viennent après naissent et se disposent en arrière, en ligne droite, et dans

(1) Voyez fig. (3) (4) (1) (*br*).

un plan parallèle à celui qui partage le corps de l'animal en deux moitiés symétriques.

C'est là une supposition, mais tout porte à croire que cette origine est bien réellement la véritable, si l'on en juge par ce qui se passera plus tard.

A partir du troisième rayon branchial, on voit successivement apparaître les nouveaux éléments de la branchie sous forme de tubercule, de petites élévations, qui peu à peu s'allongent et s'éloignent de celui qui les précède.

La dépression qui sépare ces tubercules ou bourgeons est d'abord marquée en avant (1); plus tard une dépression se forme en arrière; celle-ci isole le bourgeon du manteau, tandis que la première l'avait isolé du filament antérieur (2). Ainsi séparé, le tubercule s'allonge, et de bourgeon qu'il était (3), devient rayon; alors il se place à côté des précédents, et le nombre des éléments de la branchie se trouve porté de trois à quatre; en arrière du quatrième s'opère un travail semblable : un tubercule se montre isolé en avant d'abord, confondu avec le manteau encore en arrière; bientôt une dépression le sépare de ce dernier, et le nombre des rayons s'accroît; il est porté de quatre à cinq. Ainsi de suite, le nombre augmente rapidement.

Je ne saurais dire si primitivement il y a un cordon produisant ces tubercules, comme le dit M. Löven; mais quand ils se sont multipliés, leurs bases, unies entre elles, forment un bourrelet longitudinal, qui alors mérite en effet le nom de *cordon*. Cela devient très évident quand le nombre des rayons branchiaux est porté à neuf ou dix (4); alors aussi les rapports sont tels, entre ceux qui sont les plus anciens et ceux qui paraissent de nouveau, que l'origine par le bourgeonnement ne peut plus faire de doute.

Ainsi les premiers phénomènes, en partant du quatrième rayon branchial, consistent en un bourgeonnement, qui étend la branchie

(1) Voyez pl. 2, fig. 3 (*a*).

(2) Voyez pl. 2, fig. 4 (*a*).

(3) Voyez pl. 2, fig. 3 (*a*).

(4) Voyez pl. 2, fig. 5. — Au bas de cette figure on voit les bourgeonnements de taille différente qui doivent augmenter le nombre des rayons.

d'avant en arrière en lui ajoutant postérieurement toujours de nouveaux éléments. N'est-il pas naturel de penser que les trois premiers que je n'ai pu voir naître se sont développés de la même manière?

Pendant ce travail, les tubercules en s'isolant se couvrent aussi de cils vibratiles. Ceux-ci se disposent sur deux séries ou lignes doubles, l'une antérieure, l'autre postérieure. Les différents rayons se portent en bas en se courbant en dedans, et forment par leur rapprochement et leur position dans un même plan une sorte de lamelle percée de longues fentes. Les extrémités se touchent toutes, mais sans être encore soudées; leur union a lieu plus tardivement.

Les rayons un peu courbés en arc vers la ligne médiane rencontrent ceux du côté opposé; aussi quand on observe les embryons en dessous, une apparence analogue à celle de la cage thoracique se fait-elle remarquer (1).

Les extrémités des rayons des deux côtes ainsi rapprochées alternent les unes avec les autres sans qu'il y ait soudure, et quand l'animal sort ou rentre son pied, on voit cet organe s'enfermer sous le grillage, ou s'en débarrasser en écartant les baguettes qui le forment.

A mesure que les rayons deviennent de plus en plus longs, et qu'ils se dessinent mieux, les cils qu'ils portent se disposent aussi plus régulièrement; ils se placent sur le côté antérieur et le côté postérieur en deux rangées, en tout quatre, deux internes, deux externes. Les mouvements sont inverses sur les côtés de deux rayons voisins. Ainsi supposons que, dans une baguette branchiale, sur son côté postérieur, le courant soit dirigé de la base d'insertion à son sommet libre, celui que présentera le côté antérieur du filament suivant, sera dirigé inversement de l'extrémité libre à la base d'insertion; il en résultera que les particules paraîtraient marcher sur les bords d'un rayon dans un sens, tandis qu'elles s'avanceront en sens inverse sur le bord de l'autre. Quand les mouvements ciliaires sont dans un état convenable, on croirait voir tout autour de la fente les dents d'une roue dentée d'engrenage; c'est ce que M. de Quatrefages a très bien décrit dans le Taret, et rendu très exactement dans ses dessins.

(1) Voyez pl. 2, fig. 1 (*br*).

On distingue dans ces filaments un milieu qui semble opaque, plus obscur, entouré d'une couche finement granuleuse, qui se continue avec l'enveloppe du corps. L'une forme le tissu mou de la branchie, l'autre en est la charpente ; au milieu se creuse plus tard un vaisseau, qui entre en communication avec l'appareil de la circulation.

Feuillet interne réfléchi ou ascendant.

Je dois anticiper sur ce qui sera démontré plus tard; je dois dire que la branchie, qui se développe la première, est la branchie interne. Chaque branchie est considérée, on se le rappelle, comme ayant deux feuillets; le second feuillet de la première branchie, de celle dont nous étudions le développement, se forme avant que la branchie externe ait commencé à paraître. Ainsi donc, l'ordre de succession est celui-ci :

1° Le premier feuillet ou feuillet direct descendant de la branchie interne;

2° Le deuxième feuillet ou feuillet réfléchi, ascendant, de la même branchie.

On verra plus loin quelle conséquence remarquable on peut tirer de cette sorte de retard.

Dans le développement que nous allons étudier maintenant, nous trouvons une marche toute différente de celle que nous venons de voir, car le deuxième feuillet s'accroît en sens inverse du premier.

Il ne commence à être appréciable que vers le moment où la première lame présente de neuf à onze rayons branchiaux bien développés, sans y comprendre les bourgeons ou tubercules en voie de formation, toujours au nombre de trois ou quatre (2).

Jusque là, on pouvait observer les jeunes Moules par transparence et sans préparation. Maintenant il n'en est plus de même, et l'on doit avoir recours à des dissections, qui deviennent d'une grande difficulté. Elles consistent à séparer avec deux aiguilles,

(1) *Loc. cit.*, Embryogénie du Taret.

(2) Voyez pl. 2. fig. 5.

sous la loupe, les deux valves de la coquille, puis à dissocier les parties molles, respectant autant que possible les branchies déjà formées. Quand on peut arriver à ce résultat, on voit sur le côté interne que les extrémités renflées des rayons, qui avaient été d'abord libres, se sont soudées, et ont formé une lame, mais une lame percée de longues boutonnières. Cette soudure des extrémités inférieures des rayons branchiaux produit comme un bourrelet, comme un cordon (1), qui limite en bas la branchie, comme nous avions vu un cordon la terminer en haut vers son insertion au corps.

Ce dernier cordon est le résultat de l'accroissement des têtes des rayons qui, en s'étendant latéralement, jettent comme un pont entre elles; c'est ce pont qui, en augmentant à son tour, forme une sorte de repli membraneux (2); pour voir cela, il est nécessaire d'une étude attentive.

La soudure, on doit le prévoir, ne peut commencer sur les rayons les moins développés; aussi ce sont les têtes des rayons les plus anciens qui se réunissent les premières, et sur les branchies de neuf à dix rayons, on voit très nettement les six ou sept têtes antérieures parfaitement unies, tandis que les trois postérieures sont rapprochées sans être soudées; quoique cependant elles se préparent à la réunion. Sur des exemples, dans ces conditions, on voit bien nettement que la lamelle, qui est la conséquence de la soudure, est d'autant plus large, qu'elle est plus rapprochée du côté antérieur. J'ai pu voir ces faits sur des branchies qui n'avaient de soudés que les trois ou quatre rayons antérieurs. Les lames s'étendent naturellement dans des sens différents en largeur et en hauteur. Dans le premier sens, l'accroissement est semblable pour les deux lames; dans le second, il est inverse. L'une, en effet, descend de haut en bas, l'autre s'élève de bas en haut. Le mode d'accroissement des deux lames est donc en partie le même, en partie différent.

Je laisse de côté pour un instant le mode, suivant lequel les fentes en boutonnière s'effectuent. Il est le même pour les deux

(1) Voyez pl. 2, fig. 5 (*b*, *b'*, *b*).

(2) Voyez pl. 2, fig. 5 (*c*).

feuillets réfléchis, pour les feuillets externe et interne. On n'aura qu'à appliquer au feuillet interne ce qui sera dit dans un instant pour le feuillet externe. Pour le moment, on peut considérer ce feuillet interne comme une lamelle s'étendant de bas en haut, doublant pour ainsi dire la première, et s'allongeant d'avant en arrière par la soudure des têtes des nouveaux rayons branchiaux qui se forment. Ainsi se trouve formé le feuillet réfléchi, qu'il serait mieux d'appeler, on le voit, le feuillet interne de la branchie interne ; car il n'est pas le résultat d'une flexion, d'une réflexion de la première lamelle, mais bien d'un bourgeonnement de son bord inférieur, c'est-à-dire d'une production nouvelle et surajoutée.

Branchie externe.

Feuillet moyen direct ou descendant.

Pour déterminer le moment de l'apparition des différentes parties de l'appareil respiratoire, il faut trouver et prendre des points de repaire dans l'appareil lui-même. Ainsi nous avons déjà vu que le deuxième feuillet ne commençait à paraître que lorsque le premier portait près de douze rayons bien développés ; la deuxième branchie ou, si l'on veut, le troisième feuillet, en allant de dedans en dehors, ne se montre que bien plus tard, c'est-à-dire quand les deux premiers, parfaitement constitués, ont déjà vingt rayons. A ce moment, la partie développée de l'appareil a tout à fait l'apparence d'une branchie, telle qu'elle se présente dans l'adulte, et le bord libre du feuillet interne, c'est-à-dire le bord supérieur, atteint presque le bord adhérent du feuillet *direct* ou *moyen interne*.

Alors les dissections deviennent indispensables, et elles sont bien plus laborieuses encore que lorsqu'il n'y avait qu'une seule lame.

On voit sur le bord externe de l'insertion du feuillet moyen interne, ou de la première *lame directe* de la *branchie interne*, vers son extrémité postérieure, naître une série de tubercules, d'abord à peine sensibles, mais qui bientôt sont séparés par des dépressions qui les éloignent, les limitent, et en forment de nouveaux filaments isolés comme ceux de la première lame au début de son

développement. On voit leur multiplication avoir lieu sur le bord externe du cordon, résultat de la réunion des bases des filaments de la première rangée.

Les nouveaux filaments se développent d'abord (1) à l'extrémité postérieure de la branchie ; ils s'étendent en avant (2) pour regagner l'extrémité antérieure de la première partie de l'appareil. Mais comme celle-ci continue toujours son développement en arrière, la nouvelle lame naissante se trouve bientôt dépassée par la première ; aussi pour la suivre doit-elle s'étendre en arrière, de sorte qu'elle va s'allongeant par ses deux extrémités, en avant et en arrière.

Les bourgeons, du reste, prennent naissance, et s'étendent absolument comme dans les premiers cas ; les plus anciens se trouvant au milieu (3) quand ils sont tout à fait transformés en rayons, on s'explique facilement la forme de cette lame branchiale (4) qui, large au milieu, est rétrécie en pointe à ses deux extrémités.

Ces filaments commencent par être libres ; ils ont une position à peu près parallèle avec ceux de l'autre lame, contre laquelle ils s'appliquent. Leur développement, leur forme, sont sensiblement les mêmes que pour la première lame dont nous avons donné la description en détail. Il n'y a donc rien à ajouter. Les cils et les autres choses ont la même disposition.

Feuillet externe réfléchi ou ascendant.

Celui-ci paraît quand le premier a déjà pris un certain développement (5) ; il en est ici encore comme du feuillet réfléchi de la première branchie ; aussi, quoique je n'aie point compté le nombre de rayons existant au moment où le feuillet qui nous occupe apparaît, je ne serais pas éloigné de penser que c'est quand il y a à peu près un nombre semblable à celui que présente la première lame directe,

(1) Voyez *Zool.*, pl. 2, fig. 6 (m'').
(2) Voyez *Zool.*, pl. 2, fig. 6 (m').
(3) Voyez *Zool.*, pl. 2, fig. 6 (m).
(4) Voyez *Zool.*, pl. 2, fig. 7 (q-m).
(5) Voyez *Zool.*, pl. 2, fig. 8.

que commence à se développer le feuillet réfléchi. En tout cas, ce développement se passe absolument de la même manière que pour le feuillet réfléchi de la branchie interne. Les têtes des rayons prennent un accroissement considérable, se rapprochent, se soudent en dehors. La soudure semble former un pont (1) entre les têtes voisines, et bientôt une lamelle est produite ; celle-ci s'accroît forcément par ses deux extrémités, puisque la branchie, sur laquelle elle prend naissance, s'étend par les deux bouts; mais comme c'est surtout en arrière que la lame réfléchie a commencé son développement, les parties les mieux formées sont-elles tout près de l'extrémité postérieure (2).

Voilà comment naissent les lames, les feuillets réfléchis indirects ou ascendants.

Comment, maintenant, se forment sur eux les fentes branchiales? Il y a ici un mode de développement tout différent de celui que nous ont offert les lames directes; celles-ci ont commencé par n'être point des lames; elles ne le sont devenues que lorsque, par une soudure de leur extrémité, les rayons ont été fixés dans un même plan. Si l'on veut, les premiers feuillets ont commencé par être déchiquetés en lanières; la soudure en a formé plus tard une lame; ici, au contraire, la lame commence par être pleine. Comment sera-t-elle divisée en bandelettes?

Les têtes des rayons (3) sont toujours comme terminées par trois lobes qui rappellent un trèfle, dont les divisions seraient larges et empâtées. Les ponts de soudure s'établissent entre les lobes latéraux, tandis que les lobes médians font saillie sur le bord libre, en s'effaçant de plus en plus sur la face de la lame; il en résulte des ondulations, des dépressions et intervalles, qui correspondent aux espaces placés entre les rayons.

Dans ces points, on voit une dépression qui, d'abord ova-

(1) Voyez *Zool.*, pl. 2, fig. 8 (*a*, *b*, *c*).

(2) Voyez *Zool.*, pl. 2, fig. 8 (*b*).

(3) Voyez cette même figure 8 de cette planche 2. En suivant du sommet à la base, on peut reconnaître tous les intermédiaires entre les premiers rayons à peine soudés et ceux où le pont est complet.

laire et en continuité avec la dépression générale, s'élargit de plus en plus, et prend une transparence qui indique un amincissement de la lamelle ; bientôt on distingue un véritable orifice, terminé en pointe aiguë du côté du bord libre ; des cils viennent en garnir le pourtour, et une fente se trouve ainsi formée par érosion sur la branchie externe, dont la lame directe a de dix-huit à vingt rayons (1). On voit tous les passages entre une fente branchiale bien nette et une simple dépression dans la lamelle qui n'est pas formée complétement partout, et qui se prolonge encore en naissant par voie de bourgeonnement, ainsi qu'il a été dit.

On le voit, il y a une grande différence entre ce qui a lieu dans les feuillets réfléchis et les feuillets directs.

Il ne faut pas croire que la lamelle réfléchie de la seconde branchie ne se forme que lorsque la première est bien développée ; non, elle commence avant que les baguettes ou rayons soient très allongées (2). Il y a, en effet, cette différence entre elle et la première, que dans celle-ci la partie réfléchie ne se développe que beaucoup plus tard lorsqu'un grand allongement des rayons s'est déjà produit, tandis qu'ici le nombre des rayons est déjà considérable ; et leur longueur cependant très médiocre quand déjà leur tête se soude.

Si nous résumons ce que nous venons de voir, nous trouvons les quatre feuillets se succédant dans l'ordre suivant : Feuillet moyen interne, ou feuillet direct de la branchie interne ; feuillet réfléchi interne de la première branchie ; apparition du deuxième feuillet moyen externe ou feuillet direct de la seconde branchie ; enfin quatrième feuillet, ou feuillet réfléchi externe.

En d'autres termes, d'abord la branchie interne, feuillet direct, puis feuillet réfléchi ; ensuite la branchie externe, feuillet direct, feuillet réfléchi.

Voilà l'ordre d'apparition des feuillets. Quant à la direction et au mode d'accroissement, on a vu que toujours les deux feuillets

(1) Voyez *Zool.*, t. IV, pl. 7, fig. 8 (*a*, *b*, *c*, *c'*).

(2) Voyez *Zool.*, t. IV, pl. 7 (*m*, *q*).

moyens ou directs commençaient l'interne en avant, l'externe en arrière ; ce qui conduit à l'extension de l'un d'avant en arrière, tandis que pour l'autre elle est d'arrière en avant. Toutefois ce mode d'accroissement pour ce dernier est limité aux premiers moments de l'apparition ; car la première lame continuant à s'accroître d'avant en arrière, et celle-ci la suivant dans son développement, il en résulte qu'elle doit aussi s'étendre d'avant en arrière.

Les feuillets réfléchis naissent toujours dans le point le plus développé de la lame à laquelle ils appartiennent. Il devait en être forcément ainsi.

On voit même d'après cela quelle doit être la marche de leur accroissement, puisque l'une a commencé en avant, l'autre en arrière ; ce doit être en avant et en arrière que commencent les feuillets réfléchis internes et externes. Mais tandis que le premier va toujours en s'accroissant d'avant en arrière, le second s'étend de deux manières, d'avant en arrière et d'arrière en avant ; ce qui entraîne un développement analogue dans les feuillets réfléchis.

Il suffit, je pense, d'opposer ces résultats à ceux que M. Löven a fait connaître, pour voir que le savant malacologiste du Nord n'a pas suivi complétement la formation des organes de la respiration ; que l'opinion hypothétique qu'il émet avec doute, il est vrai, ne s'accorde pas entièrement avec ce qui vient d'être indiqué ici.

Il dit, en effet : « On ne peut plus douter que ces grands organes » ne soient des branchies, quoique je n'aie jamais pu me convaincre » qu'il y en ait deux de chaque côté ; car je n'ai jamais distingué » qu'un seul pli. » Et plus loin : « On doit remarquer qu'il existe » des Mollusques qui n'ont qu'un feuillet de chaque côté, qui se » sépare en deux, peut-être longtemps après (1). » On est, en effet, porté à croire à un dédoublement, à une division du feuillet branchial ; mais quand on a suivi le développement, il n'y a plus de doute possible.

Il reste enfin à examiner si l'on doit considérer comme des branchies les deux lignes ciliées, parallèles aux bords de la coquille, que l'on trouve indiquées dans un Mémoire inséré dans

(1) *Académie de Stockholm*, 1848. Citation précédente.

les *Actes de la Société de biologie*, et qui sont regardés par l'auteur comme les branchies des jeunes Huîtres.

Sans doute, je n'ai pas la prétention de dire que, dans tout le groupe des Acéphales lamellibranches, les branchies se développent comme dans la Moule. Je me hâte moins dans mes généralisations; mais quand je considère ce qui a été vu par M. Löven sur un grand nombre d'espèces, sur le Taret par M. de Quatrefages, par moi-même sur les Huîtres, les Moules, les Cyclas, etc., je dois l'avouer, j'ai peine à croire que la nature développe les branchies en partant de choses complétement différentes; et pendant que les savants que je viens de nommer, si habitués aux recherches d'embryogénie et d'anatomie comparées, trouvent une disposition constante, alors même qu'ils ne peuvent encore reconnaître l'organe qui se développe, il me paraît impossible d'abandonner ma manière de voir, qui est en tout conforme avec ce qui a été vu, pour embrasser une opinion nouvelle, présentée par un homme dont les travaux ne semblent pas indiquer une grande habitude de l'anatomie comparée, surtout de celle des animaux inférieurs.

« Voir venir les choses, a dit Turpin, est le meilleur moyen de » les connaître. » Cela sera vrai, à la condition de les suivre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucun doute sur leur nature. Or, je le demande, dans les deux lignes ciliées, qui sont l'une parallèle au bord du manteau, l'autre voisine de la charnière, comment voir les rudiments des branchies? M. Davaine a pris tout simplement les cils vibratiles du bord du manteau pour l'une des branchies, et peut-être ceux de l'estomac pour l'autre.

Je sais bien qu'on me dira que les branchies de l'Huître sont autrement construites que celles de la Moule; cela est vrai, mais l'origine de l'organe de la respiration est si éloignée, dans le Mémoire que je cite, de ce qui a été vu par MM. Löven, de Quatrefages et moi-même, qu'il me paraît impossible de ne pas trouver cela une grossière erreur.

D'ailleurs en embryogénie il ne suffit pas de dire : Ceci est tel organe qui commence! Une assertion semblable n'a de valeur et ne devient positive que lorsqu'on l'a démontrée en suivant le développement ultérieur. Or ce n'est pas ce qui a été fait; dans ce même

travail, les organes de la circulation sont aussi décrits, le nombre des pulsations du cœur est même compté, et il suffit de voir les dessins qui l'accompagnent, de les comparer à ceux publiés non par moi, mais par M. Löven, pour reconnaître la valeur de pareilles recherches, et pour voir que c'est à peine si elles méritent d'être prises au sérieux.

On a vu que, dans l'adulte, les filaments des branchies restaient rapprochés par l'enchevêtrement, l'intrication des cils vibratiles disposés en houppes, et mus de mouvements ondulatoires, qui ne prenaient aucune part à la formation des courants. Ce mode d'union s'est présenté dans l'étude du développement. J'ai vu, en effet, paraître de loin en loin sur les jeunes branchies des tubercules, dont la transformation m'a montré ce que j'ai décrit en commençant. Ils se sont couverts d'un duvet d'une finesse extrême; les cils se sont peu à peu allongés, et agités de mouvements ondulatoires.

En face de chaque tubercule, il s'en développe un autre sur le rayon voisin, et les deux tubercules, par le progrès du développement, s'approchant de plus en plus, finissent par produire l'effet dont il est question, par mêler les cils qui les couvrent.

Un examen rapide ferait croire à des travées tendues entre les rayons; mais, avec un grossissement suffisant, on ne tarde pas à s'apercevoir que le mode d'union est bien tel que je viens de l'indiquer.

Faut-il voir ici dans ces tubercules le commencement de ces bandes transversales, qui, dans l'Huître et dans l'Anodonte, la Pholade, la Lutraire, etc., transforment les lames branchiales en un réseau à mailles quadrilatères? S'il en était ainsi, la nature s'arrêterait en route, et au lieu d'un filament transversal plein, il n'y aurait que les tubercules ciliés formant une union qui peut être interrompue momentanément, et se rétablir ensuite.

Il faut ajouter que dans la branchie des Moules on trouve cependant de loin en loin de véritables baguettes transversales assez longues qui unissent les rayons, et consolident ainsi les lames, dont les éléments sont si facilement dissociables.

Quant aux cils vibratiles, ils sont de plusieurs sortes sur la branchie arrivée à son entier développement. Sur chaque rayon, ils forment quatre séries régulières, linéaires, placées deux en dedans, deux en dehors, sur les côtés antérieur et postérieur. Si l'on se représentait ces rayons comme étant prismatiques, deux des faces étant dirigées, l'une en avant et l'autre en arrière, les rangées des cils occuperaient exactement les arêtes; ce sont là les cils de la respiration, et qui agitent et renouvellent l'eau à la surface de l'organe.

Mais il en est d'une autre espèce et plus rares, placées de loin en loin, isolément, plus longs, dont les mouvements sont moins rapides et moins réguliers, et qui semblent destinés à balayer la surface des branchies, à la débarrasser des petits corpuscules qui resteraient mêlés aux rayons, bien plutôt qu'ils ne paraissent destinés à agiter l'eau.

Plus tard enfin, une nouvelle rangée de cils très fins vient se placer à côté des quatre premières et en dedans d'elles, non pas par rapport à l'axe de l'animal, mais par rapport à l'axe même du rayon. Ceux-ci ne paraissent pas prendre un accroissement considérable; ils restent sous forme d'un fin duvet.

La structure de l'organe mériterait une étude attentive. En partant de celle que présente l'adulte, j'en indiquerai les traits principaux.

On trouve au centre des rayons un tube résistant qui forme comme une charpente, plus solide, plus forte, qui semble correspondre aux vaisseaux. Quand on fait les préparations nécessaires pour l'étude, la partie qui entoure cette charpente est enlevée sur un grand nombre de points, car elle est cellulaire, et facile à déchirer. On a souvent le tube central isolé entouré encore dans quelques points par le tissu dont je parle, qui porte les cellules épithéliales à cils vibratiles.

Mais je dois signaler ici une lacune. A quel moment se forment les vaisseaux de la branchie? C'est là une chose que je ne pourrais dire. Jamais je n'ai vu de mouvement dans les jeunes branchies, même dans celles qui avaient déjà quatre feuillets. L'apparition tardive du cœur expliquerait peut-être cela; cepen-

dant, il faut le dire, pour prendre une détermination, on doit être plein de réserve, car les préparations sont d'une telle délicatesse que l'on pourrait bien facilement faire erreur. M. Löven lui-même se borne à quelques mots, dans lesquels il déclare n'avoir jamais été assez heureux pour voir naître le cœur. Ce qu'on peut affirmer, c'est que l'organe de la respiration existe déjà avant le cœur, et que l'un précède l'autre. Je parle toujours de la Moule.

Si, dans l'Huître, les choses se passent comme dans la Moule, on ne comprend pas comment M. Davaine a pu étudier le cœur; il est évident qu'il n'a pas vu les branchies; et dès lors il semble difficile que le prétendu cœur, dont il a cependant compté avec soin les pulsations, puisqu'il en fixe le nombre par minute, soit bien le véritable organe central de la circulation. Il est probable qu'un bouquet de poils vibratiles a été pris pour le cœur sur quelque animal rentré dans sa petite coquille.

V.

CONCLUSION.

Je crois, ainsi que je l'annonçai, avoir pris un organe à son origine, en avoir suivi toutes les modifications, et être arrivé à la forme qu'il a dans l'animal parfait; c'est donc plus que de l'embryogénie générale, c'est l'embryogénie particulière d'un organe que je me proposais de faire. Me serais-je trompé en croyant avoir atteint le but?

Mais je n'ai fait, je n'ai pu faire l'étude du développement des branchies que d'un seul animal; je n'ai donc point de comparaison à établir, puisque les éléments manqueraient pour cela. Cependant il y a des rapprochements qui ne peuvent être passés sous silence, et il me semble même que, sans trop se hasarder, on peut chercher à se faire, *à priori*, une idée générale de quelques dispositions principales de l'organe respiratoire dans les Acéphales lamellibranches, sauf à les confirmer ou les abandonner ensuite *à posteriori*.

Les branchies présentent des différences qui tiennent à la sou-

dure des lames réfléchies, et au plus ou moins grand développement de l'une des deux.

Ainsi, dans les Huîtres, les Anodontes, les Pholades, les Lutraires, et tous les Acéphales (1) qui vivent plus ou moins ensablés ou enfermés, on trouve que les feuillets réfléchis externes sont soudés avec le manteau par les bords que nous avons vu être libres dans la Moule ; que les feuillets réfléchis internes sont soudés entre eux par leur bord supérieur ; de telle sorte qu'en ouvrant ces animaux, les branchies apparaissent comme une lame plusieurs fois ployée sur elle-même. Mais en y regardant de près, en cherchant surtout à disséquer, on ne tarde pas à trouver les traces des soudures. C'est ainsi que dans les Cardium, les bords des feuillets réfléchis internes sont soudés en partie entre eux, en partie avec la masse viscérale. Les plus légères tractions détruisent ces soudures ; ainsi que dans beaucoup d'autres exemples, les Mactres, les Vénus, etc., où une disposition tout à fait analogue se présente.

Il était nécessaire pour ces animaux que l'eau, entrant par un des tubes, dût forcément traverser le grillage branchial pour sortir par l'autre ; ainsi se trouvait assuré l'accomplissement de l'acte de la respiration.

En trouvant dans cette disposition, si différente en apparence, une même chose, on peut croire à un développement semblable à celui qui vient d'être indiqué. Les soudures ne fourniraient point des raisons suffisantes pour écarter une telle opinion ; car la facilité avec laquelle on détache les bords internes et externes des branchies de l'Anomie, de la Bucarde, etc., prouverait assez que ces soudures, au moins dans ce cas, ne se sont effectuées qu'après ce développement. Qu'on essaie, au contraire, d'enlever les lames directes, et l'on verra quelle différence il y a dans la manière dont s'accomplit la séparation dans les deux cas.

Mais il faut convenir que dans l'Huître, les Anodontes, les Unio, etc., il y a une soudure bien autrement solide et résistante.

(1) Je renvoie pour la détermination des espèces, dont je donne seulement les noms français, à un travail que j'ai publié sur les Acéphales lamellibranches, et où j'ai soigneusement indiqué la spécification. (*Ann. des sc. nat.*, t. II, 4e série, p. 155.)

Cependant je crois qu'ici encore les soudures doivent s'effectuer secondairement, et, sans pouvoir affirmer que le développement suive une marche identiquement la même, je ne puis m'empêcher d'admettre qu'il se fait d'après un plan général, à peu près le même aux détails près. Il y a évidemment bien des particularités qui doivent encore être étudiées, et qui nous feront connaître comment se forment tous ces filaments transverses, qui transforment la branchie en un véritable grillage à mailles quadrilatères; mais ces détails ne suffisent pas pour faire supposer un plan complétement différent.

Si donc on admet une même marche dans le développement des branchies, on s'expliquera très nettement et très simplement quelques variétés de forme et de disposition de l'organe de la respiration.

Ainsi, dans quelques cas, on ne trouve qu'une seule branchie de chaque côté ; dans d'autres, on en trouve bien deux, mais l'une d'elles est très petite, relativement à l'autre qui est très développée.

Comment expliquer cette absence de l'une, cette inégalité de l'autre ?

On a vu que la seconde branchie ne paraissait que lorsque la première était déjà développée, et que son feuillet réfléchi atteignait presque le point de départ de la lame directe.

Si donc le développement s'arrête en chemin, la seconde branchie aura une moins grande largeur que la première, puisqu'elle est arrivée plus tard.

On se rappelle aussi que cette même seconde branchie doit s'accroître d'arrière en avant, puisqu'elle commence à l'extrémité postérieure de la première; donc, si le développement s'arrête, celle-ci devra être plus courte, moins longue que la première.

La même raison peut expliquer comment la hauteur est moindre.

A un certain moment (1), la branchie de la Moule doit donc représenter la disposition des Mollusques auxquels je fais allusion. Dans beaucoup de *Cardium*, on sait combien est courte la deuxième branchie ou branchie externe, de même dans la *Cardita sulcata*,

(1) Voy. *Zool.*, pl. 2, fig. 7. Cette figure peut donner une idée de la comparaison que je veux établir; mais il faut dire que la branchie externe (m, g), plus développée, serait plus rapprochée de la vérité.

la *Petricola ruperella*, la *Chama gryphoïdes*. Dans la *Pandora rostrata*, on croirait au premier abord que la branchie externe, ressemblant à un bourrelet, est formée d'un seul feuillet, tant son développement est peu considérable. Ainsi un arrêt de développement suffit pour expliquer cette disposition. Quand la première branchie de la Moule est bien développée, et que la seconde commence à avoir ses deux feuillets, on a tout à fait l'apparence des branchies irrégulières.

Enfin il est des espèces auxquelles il manque une branchie de chaque côté; les *Lucines* sont dans ce cas. Il était curieux et intéressant de reconnaître laquelle des deux branchies manquait; était-ce celle qui se développe la première ou celle qui apparaît la seconde? En examinant les Lucines (*Lucina lacta*) de l'étang de Thau, j'ai bientôt trouvé que la branchie unique portait un repli en dedans, et que par conséquent elle devait être la branchie interne, c'est-à-dire la première développée. Ici l'arrêt de développement ne porterait pas seulement sur l'étendue de la branchie externe, mais sur la totalité de cette portion de l'organe.

Ici encore, à un certain moment, la branchie de la Moule rappelle tout à fait la branchie de la Lucine (1); c'est lorsque les deux premières lames sont seules développées, avant que les secondes paraissent.

Ces exemples suffisent, je crois, pour montrer que le développement doit se faire d'après un même plan dans les Acéphales, et pour prouver surtout combien l'embryogénie est utile et nécessaire, dans l'appréciation des formes, qui, sans elle, ne peuvent être rapportées à rien de précis; elle nous sert à montrer l'unité de plan de composition, principe si fécond, quand il est convenablement appliqué dans les groupes du règne animal, où son existence ne saurait être mise en doute.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Petite Moule, plus avancée que la suivante, vue de face, du côté des bords libres des valves, montrant la soudure du manteau (*m*) et la languette

(1) Voy. pl. 2, fig. 6. La branchie interne, débarrassée des tubercules *m*, *m'*, *m''*, représente tout à fait celle d'une Lucine adulte.

qui la termine en arrière; les branchies qui forment une cage, ressemblant au thorax (*br*); le pied (*p*) couvert de cils vibratiles, et parcouru par une fente longitudinale; le byssus (*b*).

Fig. 2. La même vue par le dos; elle est contractée. (*ch*, *ch*) charnière dentelée, (*l*) ligament élastique, (*f*) foie. (*g*) estomac dans lequel paraissent les granulations rejetées au centre par les mouvements des cils vibratiles de la paroi. On distingue très nettement les deux lobes du foie; celui de gauche, plus étendu, semble bilobé.

Fig. 3. Jeune Moule, vue de profil par le côté droit. (*p*) pied, (*f*) foie, (*g*) estomac. L'intestin, qui paraît du côté de la charnière, se termine en arrière et en dessous du muscle postérieur des valves, que l'on voit en arrière de la vésicule transparente (*r*); celle-ci doit être considérée avec M. Löven comme l'origine du corps de Bojanus. Trois rayons branchiaux sont complets (*c*, *b*); l'un nouveau (*a*), qui formera le quatrième, est séparé en avant des trois autres, et commence à s'isoler en arrière.

Fig. 4. Une Moule un peu plus avancée, vue sur le côté gauche. Mêmes lettres désignant mêmes choses. On y voit de plus (*o*) les otolithes, et un paquet musculaire rétracteur du pied qui se rend auprès du muscle postérieur des valves en croisant le corps de Bojanus (*r*). Le rayon (*a*), qui, dans la figure précédente, est à peine saillant, ici au contraire est bien détaché. Les têtes de tous les rayons commencent à devenir trilobées.

Fig. 5. Branchie interne; feuillet moyen direct, de gauche, vu par le côté interne en (*a*). Les nouveaux rayons paraissent comme des bourgeons; c'est par cette extrémité postérieure que la branchie s'accroît. — Cette figure montre aussi le développement du feuillet réfléchi, qui naît par l'accolement et la soudure des têtes des rayons encore libres en (*a*), mais rapprochés en (*b*) et soudés en (*b'*). Le pont qui a été jeté entre les têtes, et dont on peut suivre les progrès de l'extrémité postérieure à l'extrémité antérieure, forme déjà une véritable lamelle en *c*.

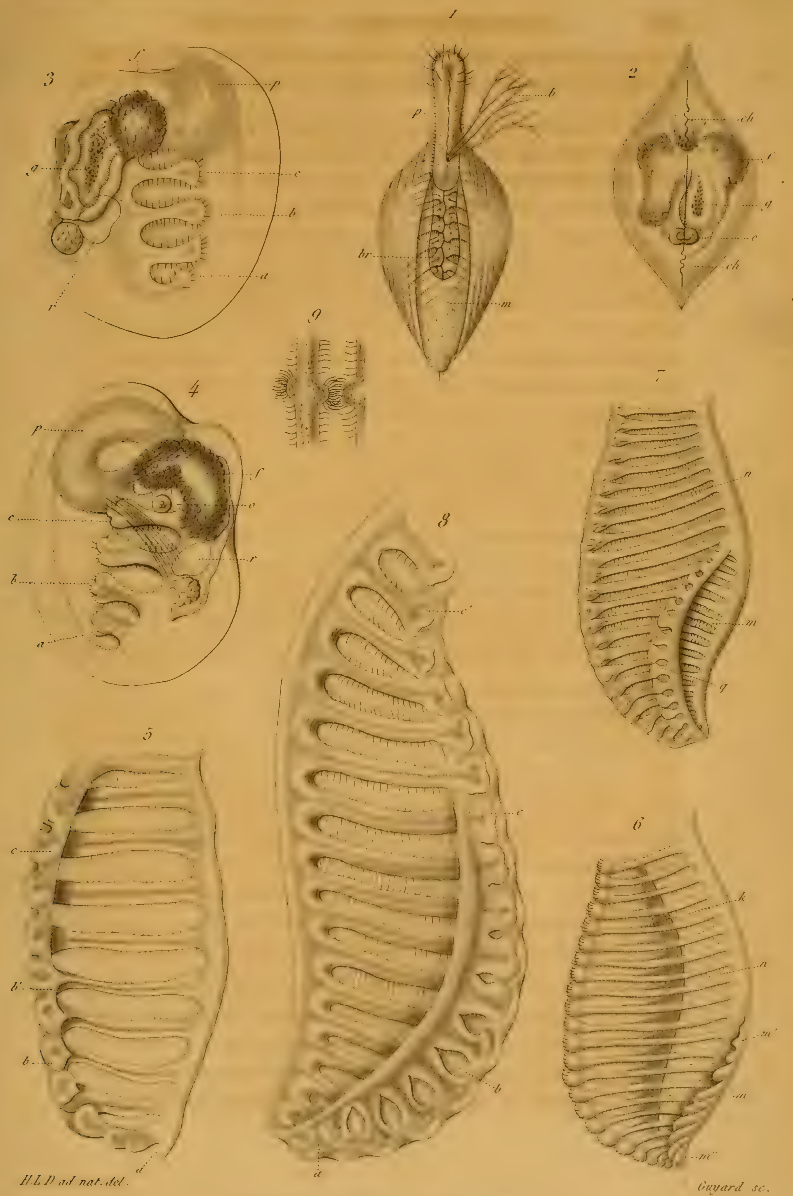
Fig. 6. Branchie gauche, interne, vue par son côté externe : elle montre le développement très grand du feuillet réfléchi interne (*k*), et le commencement de la seconde branchie (*m*) qui bourgeonne en (*m'*) et en (*m''*). Cette rangée de tubercules commence en arrière, et sur le cordon (*n*) qui représente la base d'insertion des rayons de la première lame.

Fig. 7. La même branchie plus avancée en développement. La deuxième, qui ne paraissait qu'à l'état de rudiment dans la figure précédente, est ici déjà constituée; elle a un feuillet direct (*m*) et un feuillet réfléchi (*q*).

Fig. 8. Deuxième branchie séparée de la première, et plus fortement grossie, montrant l'origine des fentes branchiales de la lame réfléchie; c'est la branchie gauche externe. On voit que en (*a*) il n'y a pas encore d'orifice, mais que en (*b*) déjà des fentes bordées de cils vibratiles sont complétement percées. On les voit de moins en moins grandes à mesure que l'on s'avance davantage du

côté de (*c*) et en (*e*). Le pont jeté en forme de lamelle, entre les têtes de rayons, est de moins en moins net, et même la soudure finit par être quelque peu confuse.

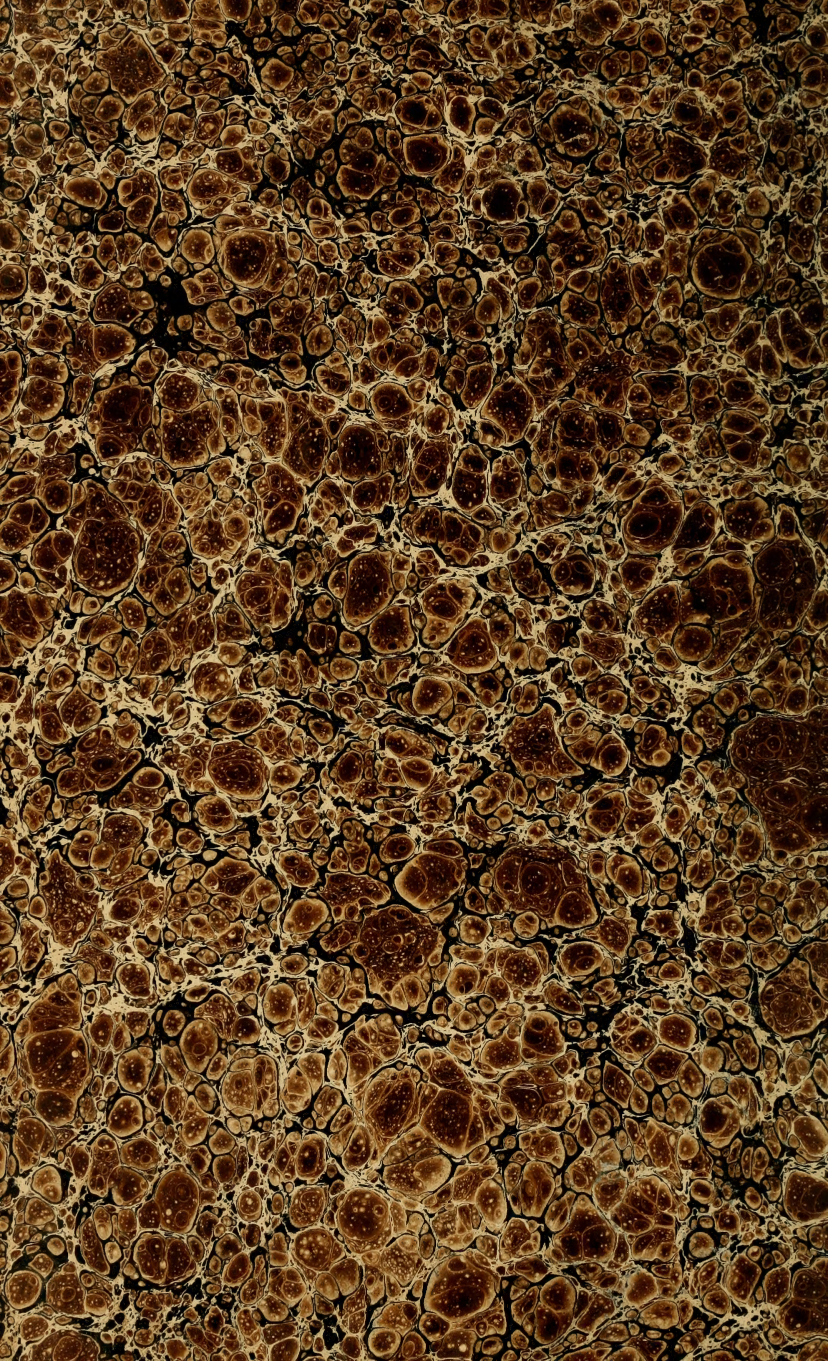
Fig. 9. Tubercules qui se développent sur les faces des rayons, et qui enchevêtrant les touffes de cils qu'ils portent, maintiennent les filaments en rapport les uns avec les autres.

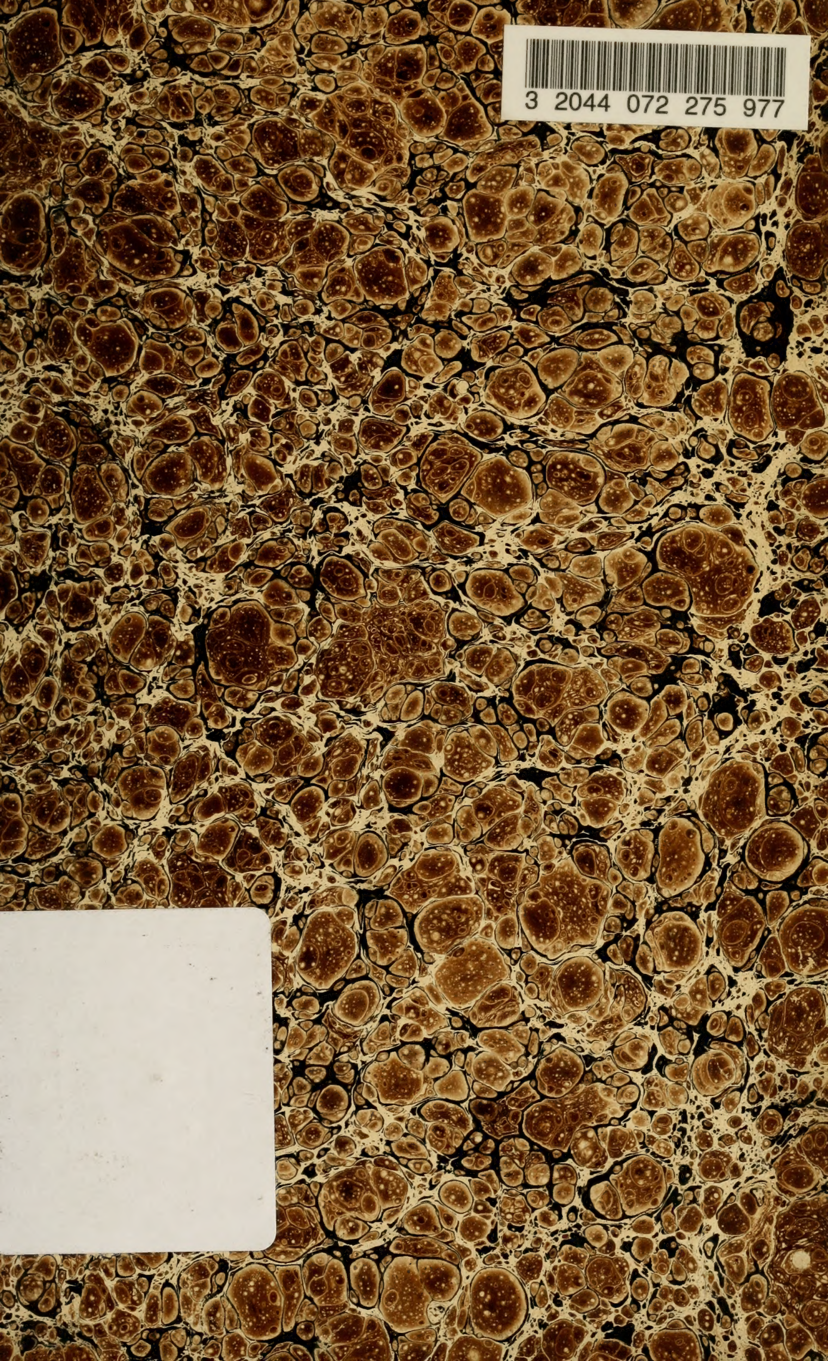


Développement des Branchies.

N. Rémond imp. r. des Noyers 63. Paris.

TABLE.




3 2044 072 275 977

